

Ueber Synagogen-Bauten.

Vortrag des Herrn Architekten **Max Fleischer**, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 16. Jänner 1894.

(Hiezu die Tafeln VIII und IX.)

Sehr geehrte Herren!

Der hochverehrte Obmann unserer Fachgruppe hat gewünscht, ich möchte hier über Synagogenbauten sprechen. Indem ich heute diesem Wunsche nachkomme, erlauben Sie mir, daß ich mit einem historischen Rückblick beginne. Vor beiläufig dritthalbtausend Jahren wurde von den Israeliten das erste provisorische Gotteshaus errichtet und auch heute gibt es bei den Nachkommen noch provisorische Bethäuser. Als Moses die Israeliten aus Egypten geführt hat, wurde die Stiftshütte errichtet und wir lesen davon im Pentateuch eine ziemlich ausführliche Beschreibung. Daß dieses Gotteshaus ein Provisorium sein musste, wird man leicht begreiflich finden, nachdem während der Wanderung an einen stabilen Bau nicht gedacht werden konnte. Heute sind Provisorien gewiss sonderbar. Vielleicht ist dadurch die Möglichkeit gegeben, daß Einer oder der Andere eine Synagoge zu bauen erhält. Wie soll man nun im gegebenen Falle eine Synagoge bauen? Diese Frage will ich mir, soweit ich es verstehe, unmaßgeblich zu beantworten erlauben, oder vielmehr nur zur Beantwortung einen Beitrag liefern.

Man kann es gewiss nicht als Plagiat bezeichnen, wenn man, sobald an Einen als Architekt die Aufgabe herantritt, einen Bau zu projectiren, sich umsieht, was Andere vorher diesbezüglich gemacht haben, und weiters bei Kirchenbauten, was die Tradition lehrt. Wenn man also nach dieser Richtung wegen der Synagogen Umschau hält, so findet man mit wenigen Ausnahmen, von den modernen Ausführungen abgesehen, daß die Bauten aus älterer Zeit nach außen hin meist gar keine Architektur aufweisen und nur im Inneren Einzelnes ausgebildet ist. Die Synagogen wurden in der Regel in abgelegenen Gassen oder zwischen Häusern eng eingebaut.

Wir wollen also vor Allem auf die ältesten Zeiten zurückblicken. Das erste Gotteshaus der Israeliten war, wie erwähnt, die Stiftshütte. Schon diese Bezeichnung sagt uns, daß es architektonisch nicht Muster, noch Vorbild sein kann, denn es hatte ja einen den Umständen angepassten begrenzten Zweck, wenn auch dem Autor künstlerische Anordnung und künstlerisches Streben bei der Ausführung nicht abgesprochen werden kann; auch war es technisch gut durchgeführt. Zu bemerken ist, daß es einem Cultus mit Thieropfern diente, daher von dem heutigen jüdischen Cultusdienste abwich. Ich habe nach der Beschreibung im Pentateuch eine Zeichnung angefertigt. (S. Tafel VIII, Fig. 1—4.) Mittelst 60 Säulen (aus Akazienholz von der Wüstenakazie, *Mimosa nilotica* L.), die in kupferne Schuhe eingepasst und deren obere Enden mit Silber überzogen waren, wurde ein rechteckiger Raum von 100 Ell. = 48.39 m Länge und von 50 Ell. = 24.2 m Breite als Vorhof abgegrenzt und durch buntgezwirnte Teppiche auf eine Höhe von 5 Ell. = 2.42 m abgeschlossen. (Fig. 1 und 2.) Zum Aufhängen der Teppiche dienten silberne Querstangen von Säule zu Säule und silberne Haken an jeder Säule ermöglichten die Festhaltung derselben mittelst Stricken und kupfernen Erdpflocken. In diesem Hofraume wurde die Stiftshütte aufgerichtet. Zunächst drei Pfostenwände von zusammen 48 Pfosten à $1\frac{1}{2}$ Ell. = 0.726 m Breite und 10 Ell. = 4.84 m Höhe aus Akazienholz mit Goldüberzug. Jeder Pfosten hatte am unteren Ende zwei Zapfen, die in zwei silberne, zugehörige Füße passten. (Fig. 3.) Diese drei Wände hatten jede fünf Schließen aus Akazienholz mit Goldüberzug, welche

durch an den Pfosten befestigte Goldkloben geschoben wurden; nur die mittlere Schließe wurde mitten durch die Bohlen in für sie gestemmte Löcher durchgesteckt. Sie ging von einem Ende der Wand bis zum andern und stellte muthmaßlich durch Keilverschluss den festen Verband der Wände für sich und mit einander her. Je 20 Bohlen bildeten eine Langwand, während für die Schmalseite nach Westen acht Pfosten blieben. Im Osten war keine Wand. Die lichte Weite des so gebildeten Raumes betrug 10 Ell. = 4.84 m, die Länge 30 Ell. = 14.52 m. Er wurde quer durch vier Säulen, an welchen ein bunt- und mit Cherubim durchwirkter Teppich als Vorhang hing, derart in zwei Theile getheilt, daß gegen Westen das Allerheiligste, 10 Ell. breit und tief, blieb; die offene Ostseite erhielt fünf Säulen für einen bunt gewirkten Vorhangteppich, der also den Abschluss bildete und den Eingang zuließ. Diese Hütte wurde durch einen zweitheiligen, bunten, mit Cherubim und Ornament gezierten gezwirnten Teppich abgedeckt, dessen Theile auch über die Wände herabhingen. Ueber das Ganze wurde ein Zelt aus Ziegenhaarteppichen gespannt und zum Schutze gegen Feuchtigkeit mit Thierfellen überdeckt. Sämmtliche Teppiche bestanden aus einer Anzahl mit einander verbundener Teppichstreifen. Die Orientirung geschah, im Gegensatz zu den heidnischen Tempeln und Heiligthümern, nach Westen. Im Abendlande werden die Synagogen wie die Kirchen nach Osten, d. i. nach dem gelobten Lande, orientirt. Im Allerheiligsten stand die Bundeslade, ein hölzerner Kasten, welcher die steinernen Gesetzestafeln enthielt; im Heiligthum vor dem zuerst erwähnten Vorhang war der Räucheraltar in der Mitte und rechts und links davon der Schaubrottisch und der goldene siebenarmige Leuchter. Im Vorhof stand der Brandopferaltar im Osten vor der Hütte und zwischen dieser und dem Altare das große eherne Waschbecken. Wie die angegebenen Dimensionen zeigen, war das Ganze verhältnismäßig klein und dies wird begreiflich durch den Umstand, daß es nicht die Bestimmung hatte, Andächtige in seinen Räumen aufzunehmen; im Gegentheil, vom Volke erhielt Niemand in das Innere Einlass.

Erst in Palästina wurden mehrere stabile Gotteshäuser errichtet, über deren Größe, Form und Gestaltung gar nichts vorliegt; nur über den zu Jerusalem erbauten Tempel des Salomo finden sich in der Bibel verschiedene Berichte und Beschreibungen; vom Tempel selbst ist gar keine Spur mehr. Ich habe auf Grund der angeführten Beschreibungen und anderer Behelfe versucht, Pläne davon herzustellen, die hier dargestellt sind. (S. Tafel VIII., Fig. 5—7.) Bezüglich des Grundrisses (Fig. 6) ist die in Form einer Vision vom Propheten Ezechiel in dem gleichnamigen Buche der Bibel detaillirte Beschreibung so ausführlich, daß derselbe mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit hergestellt werden kann, weil selbst Mauerstärken angegeben sind. Bezüglich der äußeren und inneren Architektur gestatten die Beschreibungen, die nirgends stilistische Formen erwähnen, verschiedene Auffassung; ich kann daher auch in keiner Weise für die alleinige Richtigkeit meiner Auffassung einstehen (Fig. 7). Dieser Tempel wurde im Jahre 1015 v. Chr. begonnen und 1008 v. Chr. vollendet. Zwischen dem Kidronthal und dem Tyropoeonthal in Jerusalem erhebt sich der Berg Moriah, dessen südliches, in der Draufsicht die Form einer Zunge bildendes Ende „Ophel“ genannt wird (Fig. 5). Auf demselben, dessen Kuppe abgearbeitet und dessen Abhänge durch Futtermauern und Füllmaterialie zu einem abgetreppten Plateau gestaltet wurden, ward der Tempel errichtet, u. zw. an

der Stelle, wo einst der Patriarch Abraham den Altar errichtete, um seinen Sohn zu opfern. Zunächst war eine quadratische Fläche von 500 Ell. = 292 m*) Seitenlänge durch 6 Ell. starke und ebenso hohe Umfassungsmauern abgegrenzt. Im Mittel der gegen Süd, Ost und Nord gerichteten drei Umfassungsmauern, die durch Cedernbohlen abgedeckt waren, befanden sich je ein Thorgebäude mit Wachtständen, Aufenthaltsräumen und gedeckten Hallen. Je rechts und links von jedem Thorgebäude stand ein Gebäude, enthaltend fünf Lagerkammern. In den vier einspringenden Ecken dieses großen, als Vorhof bezeichneten Raumes waren durch Mauern kleinere Höfe abgegrenzt, zum Abkochen der Schlachtopfer für das Volk. Das Terrain dieses Hofes lag um sieben Stufen höher als das ringsumgebende Niveau. Im Mittel dieses Vorhofes war in Form eines Quadrates von 100 Ell. Seitenlänge ein sogenannter innerer oder vermöge seiner um acht Stufen höheren Lage als oberer bezeichneter Vorhof abgegrenzt. An drei Seiten des Vorhofes, und zwar genau gegenüber den vorhin besprochenen Thorgebäuden, auch in denselben Verhältnissen und Dimensionen standen, jedoch in umgekehrter Lage, drei innere Thorgebäude, von denen das nördliche die Einrichtung für das Schlachten der Opfethiere hatte. An der Nordostecke dieses Hofes stand ein Gebäude mit Räumen für den Aufenthalt der im Tempel dienenden Priester; an der südöstlichen Ecke ein gleich großes Gebäude für den Aufenthalt der den Altardienst versiehenden Priester. An die vierte, d. i. westliche Seite dieses Vorhofes grenzte ein quadratisch geformter Raum von 100 Ell. Seitenlänge; in der Mitte dieses Raumes, mit der Längsachse von Ost nach West, stand das Tempelgebäude, 100 Ellen, d. i. die Länge des Raumes ganz ausfüllend, lang und 62 Ell. breit, so daß gegen Nord und Süd je ein Raum freiblieb, der gegen den oberen Vorhof mit einem Gitter abgegrenzt war. An der Nordseite des gegen Nord und an der Südseite des gegen Süd gelegenen Raumes standen je ein drei Stockwerke enthaltendes Gebäude, in welchen Küchen, sowie Speise- und Ankleidezimmer der Priester enthalten waren. Gegen West, hart an den Tempel anstoßend, war noch ein Raum, durch Mauern abgegrenzt, 90 Ell. lang und 70 Ell. breit, welcher in Verbindung stand mit den beiden letztgenannten Höfen im Norden und Süden des Tempels, er diente als Viehstand, besass im Westen ein Thor, das gegenüber einem Thore in der äußeren Umfassungsmauer lag und welches als Zufahrt von der Stadt aus diente.

Das Tempelgebäude selbst bestand aus einem in drei Theile getheilten Langhause, u. zw. lag im Osten die Vorhalle, 20 Ell. breit, 10 Ell. tief und 30 Ell. hoch, daran schloss sich das Heiligthum, 20 Ell. breit, 40 Ell. lang und, gleich dem vorigen, 30 Ell. hoch und, daranstoßend, das Allerheiligste 20 Ell. lang, 20 Ell. breit und 20 Ell. hoch, so daß der Rest der Höhe zu 30 Ell. für die Construction einer Decke und für ein Obergemach blieb, welches zur Aufbewahrung von Tempelschätzen und ähnlichen Dingen diente. Rings umgab das eigentliche Tempelgebäude, mit Ausschluss der Vorhalle, ein aus drei Stockwerken bestehender Anbau, enthaltend kleine, durch Thüren mit einander verbundene Zellenräume, u. zw. 33 in jedem Stockwerke. Durch je eine dieser Zellen im Parterre konnte man rechts und links in den Großraum und durch die an der Südseite befindliche Wendeltreppe auf die Dächer gelangen. Diese Zellen dienten für Geräthe, für Kleider, wohl auch als Erholungsort für die Priester. Im Allerheiligsten stand die Bundeslade mit den steinernen Tafeln des Gesetzes, im Heiligthume der Räucheraltar, der Schaubrotisch und die zehn siebenarmigen goldenen Leuchter. Am Hauptportale waren die beiden ehernen Säulen, die Meister Churamabi angefertigt hatte, aufgerichtet. Sie waren genannt Jachin und Beos.

Das ganze Bauwerk war aus Quadern von mitunter ganz besonderer Größe durchgeführt und stand auf einem steinernen Basement, das 6 Ell. über das Niveau des oberen Hofes emporragte und 5 Ell. vor die Fronten ringsum vortrat. Die Decken im Innern der Tempelräume waren aus Cedernbalken hergestellt,

welche nach dem Raume zu, bogenförmig ausgeschnitten, gleichsam Gurten bildeten, auf denen der Länge nach ein starker Pfostenbelag die Abdeckung bildete; darauf befand sich das Steindach, bestehend aus Steinplatten und, wie wohl selbstverständlich angenommen werden kann, mit entsprechendem Gefälle für die Abwässerung. Auch eine Attik-Bekrönung kann angenommen werden, schon mit Rücksicht auf die Vorschrift im Pentateuch. Die Wände sämtlicher Räume waren mit Cedernholz überzogen, in welchem vergründet Cherubim, Fästons, Palmenzweige und sonstiges Ornament eingeschnitten und mit Gold belegt waren. Der Fußboden dieser Räume war mit Cypressenholz belegt und der Goldüberzug desselben bildete quadratisches Muster.

Betrachtet man den eigentlichen Tempel, der gewissermaßen Reichsheiligthum war, nach seinen Dimensionen, so findet man, daß dieselben höchst bescheiden waren, was aber leicht zu begreifen ist, da der Tempel nur von den Priestern betreten werden durfte. Der große Opferdienst wickelte sich im inneren Vorhofe



Fig. 1. Die Reste der Synagoge in Kefer Birim (in Obergalliläa).

ab, woselbst sich der Brandopferaltar, die zugehörigen Wassergefäße dann ein Spenden-Einlagekasten und der gedeckte Königsstand befanden; höchstens bis hierher wurde ein Theil des Volkes nach Maßgabe des Raumes zugelassen. Die innere Einrichtung des Tempels war auch höchst einfach; er kann jedoch mit Rücksicht auf seine Verwendung zum Thieropferdienst nicht Vorbild sein. Der Tempel wurde 586 v. Chr. durch die Babylonier zerstört.

Nach der Rückkehr der Juden aus dem babylonischen Exil wurde an der Stelle des ersten Tempels ein dem Salomonischen, wenn auch dem Glanze nach nachstehender, doch sonst ähnlich veranlagter erbaut. Derselbe hatte keine heilige Lade mehr, sondern an deren Stelle einen hohen Stein im Allerheiligsten. Dieser Tempel wurde 516 v. Chr. vollendet. Fast 500 Jahre bestand dieser Tempel, bis zur Regierung des Herodes, welcher ihn abreißen und durch einen neuen größeren und prachtvollen, im griechisch-römischen Stile am selben Platze ersetzen ließ. Das war im Jahre 20 v. Chr. Auch dieser Tempel diente dem Thieropferdienste und kann kein Vorbild abgeben. Seine Zerstörung erfolgte 70 n. Chr. durch Titus. Nur der Vollständigkeit halber erwähne ich, daß im Jahre 164 v. Chr. zu Leontopolis im Gau Heliopolis in Egypten unter König Philometor ein dem Jerusalemer ganz analoger, Onias-Tempel genannt, errichtet wurde, welchen Vespasian im Jahre 73 n. Chr. sperren ließ. Alle diese Tempel

*) Eine althebräische sogenannte heil. Elle = 0.4839 m.

waren Pilgertempel, d. h. sie wurden von den im Lande Wohnenden dreimal im Jahre processionsweise besucht, entsprechend einer biblischen Vorschrift.

In der nachexilischen Zeit hatten aber auch die Städte in Palästina je nach ihrer Größe eine oder mehrere Synagogen (zu deutsch „Vereinigungsstätten“), also Gebäude zur Aufnahme von Andächtigen. In diesen wurde der Tempeldienst zu Jerusalem ersetzt durch das Vorlesen der heiligen Schrift und daran geknüpfte belehrende Betrachtungen. Diese bildeten auch Anknüpfungspunkte, insbesondere für die sogenannten orthodoxen Tempel; leider fehlen genaue Beschreibungen über dieselben und was aus späterer Zeit erhalten geblieben, sind Trümmer. Einen derartigen Rest zeigt die vorliegende Zeichnung (Textfig. 1); dieselbe gibt ein Bild von einer zu Kefer-birim in Galiläa bestanden Synagoge, beiläufig aus dem 2. Jahrhundert n. Chr. und zeigt römische Details. Von dieser Synagoge ist die südliche Fassade mit den Eingängen vorhanden und hier dargestellt. Vor der Fassade befand sich eine Säulenhalle. Die Dimensionen dieses Bethauses im Grundriss sind 14 m Länge und 18 m Breite.

Wie schon vorhin angedeutet, knüpfen die Einrichtungen der orthodoxen Bethäuser an die der zuletzt erwähnten Synagogen an. Die Disposition eines sogenannten orthodoxen Bethauses stellt sich im Allgemeinen folgendermaßen dar, wobei ich die Demonstration an dem Grundriss eines älteren, wenn auch nicht gerade ideal ausgebildeten, doch aber interessanten Gotteshauses, d. i. die Synagoge von Nikolsburg (siehe Textfig. 2), vornehmen will.

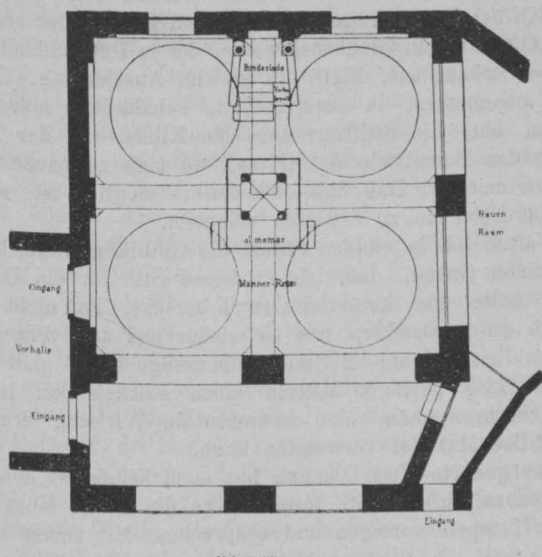


Fig. 2. Grundriss des Tempels in Nikolsburg.

Eine mehr oder weniger dem Quadrate sich nähernde Grundform gibt den Raum, der zur Aufnahme der Andächtigen dient. An der Ostwand, ohne weiteren Ausbau, höchstens eine Mauerische für die Einstellung der Rollen der heiligen Schrift, steht die Bundeslade, um einige Stufen gegen das übrige Niveau erhöht. Rechts davon, jedoch im gleichen Niveau mit dem Betraum, ist das Vorbeterpult. In der Mitte des Betraumes befindet sich eine erhöhte und mit Gitter abgegrenzte Estrade (al-memar genannt), auf welcher das Pult aufgestellt ist, von wo das Vorlesen aus den Rollen der heiligen Schrift stattfindet. Für die Andächtigen sind die Sitze derart im Raume vertheilt, daß sie sich um den „al-memar“ herum gruppieren; die zugehörigen Pultstände sind beweglich, um sich damit bei bestimmten Gebeten nach Osten aufstellen zu können. Für die Frauen finden sich entweder, wie bei der Alt-Neu-Synagoge in Prag (Textfig. 3), Parterre-Anbauten mit vergitterten oder durch Vorhänge verhängten Fensteröffnungen nach dem Betraume, oder Emporen mit über den Brüstungen angebrachten Vergitterungen oder, wie in Nikolsburg, Beides.

Es gibt auch Synagogen, namentlich in den südlichen Ländern, besonders dort, wo die sogenannten Sefardim sie errichten, welche ein Langhaus besitzen. In der Mitte nach der Längsachse läuft

ein breiter Gang, zu diesem parallel laufend sind die Sitzbänke angeordnet. Am östlichen Ende des Ganges ist die Bundeslade mit Vorbeterpult, am westlichen Ende, ähnlich wie die Bundeslade ausgebildet, der al-memar mit dem Pult für das Vorlesen der heiligen Schrift. Für die Frauen sind, wie in den früheren Fällen, Emporen oder Anbauten.

Verschieden von allen diesen Dispositionen sind jene der neueren Synagogen mit geregelter Gottesdienst, insbesondere mit solchem, wo Chor oder Chor mit Orgel eingeführt und Predigten in der jeweiligen Landessprache abgehalten werden. Der Chorgesang, selbst mit Instrumentalbegleitung, wurde bereits in den ältesten Zeiten angewendet, auch wurden, wie bereits erwähnt, in den ältesten Zeiten Vorträge abgehalten, allein nicht in der Weise wie heute. Es ist daher für die zuletzt angeführte Einrichtung eine wesentlich andere Disposition nöthig. In den für die Abhaltung des Gottesdienstes mit Chor und Orgelbegleitung und auch für Predigten eingerichteten Gotteshäusern (Synagogen) wird Vorbeter- und Vorlesepult in Eines vereinigt und auf die Mitte der Estrade vor der Bundeslade aufgestellt. Die Estrade wird um vier bis sechs Stufen gegen das Tempelschiff erhöht und die Bundeslade um weitere drei bis sechs Stufen höher gesetzt; dadurch bleibt der ganze übrige Tempelraum einheitlich für die Eintheilung der Betsitze, die für das Sitzen mit dem Gesichte nach Osten gerichtet werden. Wichtig

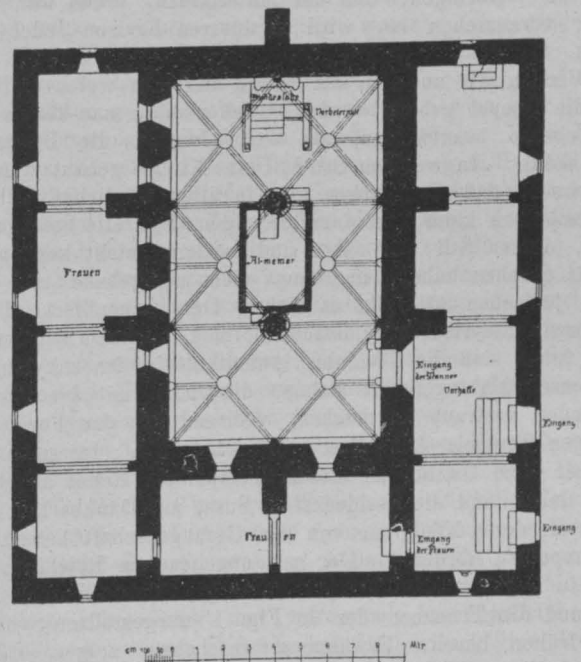


Fig. 3. Grundriss der Alt-Neu-Synagoge in Prag.

ist, daß Bundeslade, Pult und Kanzel von möglichst vielen Punkten des Raumes gesehen werden; letztere soll stabil, jedoch so angebracht werden, dass sie die Bundeslade nicht deckt. Die Orgel, die bereits in vielen Synagogen eingeführt worden ist, braucht auch einen angemessenen Raum; diesbezüglich wird die Bühne für dieselbe wohl am zweckmäßigsten auf einer Empore im Westen anzubringen sein, und geräumig genug, damit auch die Sänger dort Platz finden. Es scheint mir weder praktisch, noch auch richtig, die Orgelbühne im Osten, noch weniger aber an den Langseiten anzubringen.

Von Wichtigkeit ist auch bei der Anlage des Planes die Rücksichtnahme auf die Trennung der Geschlechter, die noch immer und überall besteht. In den meisten Fällen wird der ganze Parterreräum den Männern zugewiesen, während die Frauen auf Galerien untergebracht werden, was auch nicht immer zu vermeiden ist, doch möchte ich dafür eintreten, so oft es nur immer möglich ist, davon abzugehen, denn

1. leidet der kirchliche Charakter besonders, wenn zwei Etagen Galerien angewendet werden;
2. sind Galerien doch weniger sicher und für Frauen beschwerlich;

3. leiden die Besucher unter der Hitze und der schlechten Luft, besonders beim häufig vorkommenden Abendgottesdienst;

4. gibt es da nur wenige gute Plätze, von denen man auf Bundeslade, Altar und Kanzel sehen kann.

Im Allgemeinen möchte ich sagen, wenn der Bauplatz nur einigermaßen günstig, im Ausmaße nicht gar zu beschränkt oder zu theuer ist, wenn die verlangte Sitzanzahl unter 1000 bleibt und davon die normalmäßige Anzahl (2/5) für Frauen nicht überstiegen wird, auch die Kosten nicht gar zu knapp bemessen sind, soll man von Galerien absehen. Mir ist es wiederholt gelungen, sie zu vermeiden.

Aus dem Mitgetheilten geht hervor, daß es eine traditionelle, für alle Fälle feststehende Fixirung des Grundrisses und der Einrichtungen nicht geben kann, sondern daß viele principielle Verschiedenheiten vorkommen und daß man von Fall zu Fall die Disposition mit Berücksichtigung der Verhältnisse und mit Rücksicht auf die Art des darin abzuhaltenden Gottesdienstes für den Tempel treffen muss; daß dabei auch die Lage des Baugrundes maßgebend ist, braucht nicht erst betont zu werden. Es ist wohl selbstverständlich, daß der Tempel, wie jedes Gotteshaus, im Allgemeinen in die Kategorie der monumentalen Gebäude zu stellen ist und daß Jeder von uns trachten soll, sobald an ihn die Lösung einer solchen Aufgabe herantritt, sie möglichst monumental zu vollbringen; daß der Materialbau, wenn nur irgend möglich, vorzuziehen ist, wird in unseren Kreisen Jeder gerne zugeben.

Wenden wir uns nun der Frage zu: „In welchem Baustil sollen die Tempel gebaut werden?“ Ich glaube, man könnte diese Frage ebenso beantworten, als wenn Jemand die Frage aufwerfen sollte: „In welchem Stil soll eine Kirche gebaut werden?“ Wir wissen, daß es Kirchen gibt in allen möglichen Stilarten. Vom Tempelbau kann man dasselbe sagen. Der alte Salomonische Tempel, dessen Stil wir näher und bestimmt nicht kennen, ist, wie wir gesehen haben, überhaupt nicht maßgebend und einen speciell jüdischen Stil gibt es nicht. Der nachexilische Tempel hatte gewiss assyrisch-babylonische Formen, nachdem angenommen werden kann, daß die 70 Jahre Aufenthalt in der babylonischen Gefangenschaft hingereicht haben, die Juden mit der Bauweise des Landes vertraut zu machen, während von den Formen des vorherigen Tempels kein Rest vorhanden war. Interessant ist, daß über dem Ostthor zu diesem Tempel ein Relief angebracht wurde, darstellend die Residenzstadt Susa, aus Dankbarkeit gegen die Perser, deren König sie von der Gefangenschaft befreite und den Tempelbau förderte. Der mit ungeheurerem Reichthum ausgestattete Herodianische Tempel hatte griechisch-römische Architektur und die Trümmer der in Fig. 1 dargestellten Synagoge, deren früher bereits Erwähnung geschehen, zeigen ebenfalls römische Formen. Kann jener Oniastempel, dessen ich oben erwähnte, wohl in anderen, als in egyptischen Formen erbaut worden sein, nachdem auf diesem Boden der Vorbilder von den egyptischen Tempeln genügend waren und die Juden schon in Rücksicht auf die ihnen großmüthig gewährte gastliche Aufnahme und mit Zuhilfenahme der im Lande befindlichen Werkleute den üblichen Baustil angewendet haben dürften? Die schriftlichen Mittheilungen, die wohl kaum von fachmännischer Seite herrühren, besagen, daß das Gebäude thurmähnlich war und mehr einer Burg glich; man denkt da unwillkürlich an die Pylonen der egyptischen Tempel. Aber schon unter den ersten Ptolomäern waren in Alexandrien zahlreiche Synagogen; die Hauptsynagoge hatte die Gestalt einer Basilika mit griechischen Formen und doppelten Säulenstellungen und konnte Tausende fassen. Hier hat sich ja griechisches Wesen und griechische Bauweise verbreitet. Unter Kaiser Augustus gab es in Rom zahlreiche Synagogen und manche von monumentaler Pracht, wie natürlich, in römischem Baustil.

Ich kann hier nicht in den Entwicklungsgang der verschiedenen Stilarten eingehen und auch nicht auf alle in den Zwischenstadien gebauten Synagogen hinweisen, und bemerke nur noch, daß aus der Zeit des Romanismus eine alte Synagoge zu Worms besteht (1050 n. Chr.), ebenso aus dem 11. Jahrhundert

die Alt-Neu-Synagoge zu Prag (siehe obige Figur), die aber wiederholt durch Feuer zerstört wurde und einen aus dem 14. Jahrhundert datirten, an den Umfassungsmauern von circa Reichhöhe, im Uebrigen aber, mit Ausnahme der Fundamente, vollständig gothischen Aufbau hat. Beide Synagogen sind zweischiffig und mit Kreuzgewölben überdeckt. Der Al-memar befindet sich in der Mitte. Aus dem 14. Jahrhundert stammt auch die unter Casimir dem Großen erbaute gothische Synagoge am Casimirz in Krakau. Dieselbe ist, sowie die vorhin genannten, zweischiffig, mit sechs Kreuzgewölben auf zwei Säulen, die in der mittleren Längsachse stehen.

Wir finden auch Tempel in den verschiedenen Formen der Renaissance und auch solche im Zopfstil und eine große Masse solcher ohne jeden ausgesprochenen Stil. Der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, daß es in Spanien Synagogen gegeben hat, zur Zeit als die Mauren dort herrschten, natürlich im maurischen Stil, und daß einige davon noch bestehen und als Kirchen verwendet werden; beispielsweise die Kirche El-Transito zu Toledo, wo die hebräischen Inschriften als Friesverzierungen noch vorhanden sind.

Ich habe bei diesen Anführungen es absichtlich vermieden, die in der neuesten Zeit ausgeführten Tempelbauten in die Betrachtung einzubeziehen; ich wollte zeigen, daß zu keinen Zeiten auf den Stil Rücksicht genommen wurde, d. h. daß das Judenthum zu keiner Zeit den eben herrschenden Baustil von seinen Gotteshäusern ausschloss, sondern daß stets die übliche, im Lande herrschende, dem Klima, der Anschauungsweise und den Verhältnissen angepasste Bauart verwendet worden ist. Das ist es, worauf ich bei der Stilfrage hinauskommen wollte. Der verstorbene Baurath Opler, ein Glaubensgenosse, der in Deutschland mehrere Synagogen erbaut hat, hatte die gleiche Anschauung. Ich halte es also angemessen, in unserer Zeit, sobald man einen Tempel zu bauen hat, die Stilfrage nur vom Klima, von der Bauweise und von den Baumitteln des Ortes, wo man zu bauen hat, abhängig zu machen. Daß dies ohneweiters möglich ist, werde ich mir durch Beispiele zu erweisen erlauben.

Warum ich in einigen Fällen die Gothik gewählt habe, hat darin seinen Grund, daß ich 1. diesen Stil für ein Gotteshaus geeignet halte und keinerlei Grund besteht, ihn nicht für eine Synagoge zu verwenden, wie es wieder aus den vorangeführten Beispielen hervorgeht; 2. mich überzeugt habe, daß man mit verhältnismäßig geringen Mitteln einen solchen Bau in diesem Stil durchführen kann, eine monumentale Wirkung erzielt und minder edles Material verwenden kann.

Der geehrte Herr Obmann hat auch seinerzeit den Wunsch ausgesprochen, ich möchte insbesondere die Pläne eines von mir erbauten Tempels vorlegen und besprechen. Mit seiner und Ihrer Erlaubnis will ich dies nun thun, und zu diesem Behufe lege ich die Pläne des von mir erbauten Tempels in Budweis vor (Taf. IX).

Vorher eine kleine Bemerkung: In dem Werke „Grundriss-Vorbilder von Gebäuden für kirchliche Zwecke“, herausgegeben von Heinrich Klasen, Ingenieur und Architekt, das — nebenbei bemerkt — ein sehr praktisch angelegtes und mit zahlreichen schönen Beispielen ausgestattetes Lehr- und Hilfsbuch für das bezeichnete Gebiet ist, hat der Herr Verfasser, der zu jeder Gattung entsprechend ausgeführte Objecte darstellt und bespricht, auch den von mir erbauten Tempel im VI. Bezirke in Wien aufgenommen, was ich mit Dankbarkeit erwähne und anerkenne. Im Eingange der Beschreibung sagt der Herr Verfasser:

„Die vom Architekten Max Fleischer, einem Schüler des Ober-Baurathes Friedr. Bar. Schmidt, im VI. Bezirke in Wien erbaute Synagoge ist im gothischen Stil durchgeführt, was wohl dadurch ermöglicht wurde, daß der Künstler selbst Jude ist und dem Vorstände dieser Gemeinde angehört.“

Letzteres ist auch heute noch richtig, aber war seinerzeit durchaus kein Grund, daß der Tempel gothisch wurde, und ich bin überzeugt, daß es jedem der geehrten Herren Collegen auch hätte gelingen können. Ich habe schon vorhin erwähnt, was mich zur Gothik führte und verweise diesbezüglich auf die vorliegende Budweiser Synagoge, wo ich nicht Vorstand war. Die Art des zu wählenden Stiles für ein Bauwerk bestimmt ja, mit seltenen

Ausnahmen, denn doch hauptsächlich der Architekt, ohne daß besondere Gründe dafür erbracht werden müssen. Ich will nicht behaupten und stehe auch nicht auf dem Standpunkte, daß gothisch allein glücklich macht; ich verweise diesbezüglich auf das bereits Gesagte, aber in vielen Fällen wird dieser Stil nützlich sein.

Ich gehe nun auf die Beschreibung des Budweiser Tempels ein. Im Jahre 1885 erhielt ich vom dortigen Cultusvorstande die Einladung, dahin zu kommen, um wegen eines Tempelbaues zu verhandeln; man hatte den Mariahilfer Tempel gesehen und wünschte in ähnlichem Stil den Bau. Vorsichtshalber bemerkte ich den Herren, daß das gothisch sei und die Vorsteher antworteten: „Das wollen wir!“ Drei Jahre sind noch vorübergegangen, die Gemeinde erwarb mittlerweile einen anderen, allerdings schöneren und größeren Platz, als den ursprünglich in Aussicht genommenen, doch musste ich mein Project ganz umgestalten, bevor zur Ausführung geschritten wurde.

Der neue Bauplatz hatte eine nicht immer zu erreichende günstige Lage und Größe, 1000 □⁰ freie Fläche, an einer Straße gelegen, die von Nord nach Süd führt (der Bahndamm der ehemaligen Linz-Budweiser Pferde-Eisenbahn); ebenso war auch die richtige Orientirung für das Gebäude gegeben, so daß der westliche Haupteingang ohneweiters der Straße zugewendet werden konnte. In der Nähe von Budweis besitzt die fürstliche Familie Schwarzenberg eine Ziegelei, und der nunmehr hochselige Fürst Johann, ein besonderer Anhänger des Ziegelrohbaues, erklärte, als er hörte, die Judengemeinde wolle in der Stadt einen Tempel bauen, in seiner Ziegelei gerne die Einrichtung treffen zu wollen, um die Verkleidungsziegel für den Tempelbau nicht nur vollkommen entsprechend, sondern auch sehr billig zu liefern. Er hat auch Wort gehalten. Der Gemeindevorstand, der von der Ueberzeugung durchdrungen war, daß der Putzbau nicht das Richtige sei, wäre sogar darauf eingegangen, einen Rohbau aus behauenen und Bruchsteinen aufzuführen, und ich hatte auch ein diesbezügliches Project verfasst und berechnet; allein die Kosten wären bedeutend höhere gewesen und es hätte einer längeren Bauzeit bedurft. Sobald die Abmachungen mit der fürstlichen Ziegelei-Verwaltung getroffen waren, stand mein Project aufrecht und ich habe den Ziegelrohbau außen und innen angewendet.

In diesem Tempel (s. Taf. IX) finden Sie auch, mit Ausnahme der Orgel-Empore, keine Galerien. Die Cultusgemeinde Budweis besaß nämlich einen Betsaal, der durch Adaptirung eines Restaurations-Saales für die Zeit des Provisoriums hergestellt wurde. In diesem Betsaale, der in einem Hochparterre gelegen war, waren die Betsitze für die Männer und Frauen in gleichem Niveau, u. zw. derart untergebracht, daß die Männer sich in dem der Bundeslade näher gelegenen Theile, die Frauen dahinter befanden. Ich schlug demnach dem Vorstande vor, diese Gewohnheit auch im neuen Tempel beizubehalten und derselbe ging ohneweiters darauf ein. In Ausführung dieser Idee habe ich daher ein möglichst breites Mittelschiff angelegt; darin sind die Mönnersitze im östlichen Theile und die Frauensitze im selben Niveau im Westen untergebracht.

Für die Zugänge habe ich zwei schmale Seitenschiffe angeordnet, die verhältnismäßig nur geringer Höhe bedurften; dadurch bin ich zu einer dreischiffigen Basilika gelangt, die ich durchwegs eingewölbt habe. Das Mittelschiff erhielt eine lichte Weite von 10.5 m und die beiden Seitenschiffe eine solche von je 3.25 m. Das ganze Mittelschiff in einer Länge von rund 27 m wurde mit vier gleichen Kreuzgewölben auf Rippen und Gurten überspannt, während die Seitenschiffe durch je die doppelte Zahl von im Grundriss quadratischen Kreuzgewölben abgedeckt sind.

Nachdem die sämtlichen Sitze im Mittelschiffe untergebracht werden konnten, war die freie Aussicht für alle Besucher gesichert, daher konnte ich bei der Dimensionirung der Stützen für die hochaufgehende Mittelschiffsmauer etwas reicher werden und demnach auch Ziegel verwenden, wodurch viel Geld erspart wird. Die Durchführung geschah auch, wie erwähnt, im Rohbau. Die Gurten, die Rippen, die Fenstermaßwerke, Fialen etc. alles wurde aus Ziegeln hergestellt, so daß sich am ganzen Bau weder außen noch innen, mit Ausnahme der Stufen, Haustein oder

Bildhauerarbeit vorfindet. Das verbilligt sehr den Bau; trotzdem wird der Vorwurf nicht erhoben werden können, daß derselbe unmonumental oder unfertig aussieht. Das ermöglicht aber hauptsächlich der gothische Stil.

Der Tempel fasst in sich 298 Mönnersitze, 232 Frauensitze und 76 Reservesitze für Männer in den Seitenschiffen, endlich 10 Sitze der Vorsteher und Functionäre, also alles in Allem 616 Sitze. Für die Männer sind in der Verlängerung der Seitenschiffe im Westen die Vorhallen, beide heizbar, damit sie im Winter an Wochentagen, wo der große Tempelraum nicht nöthig ist, beheizt und zur Abhaltung des Gottesdienstes verwendet werden können. Für die Frauen ist die Vorhalle im Westen in der Verlängerung des Mittelschiffes. In der Verlängerung der Seitenschiffe nach Osten befinden sich, polygonal ausgebaut, u. zw. aus der achteckigen Grundform die Cabinete für Vorsteher und Functionäre. Die Apsis ist in der ganzen Breite des Mittelschiffes 4.55 m tief vorgebaut, und für Chor und Orgel ist auf einer aus Ziegelsäulen hergestellten Arkade eine Galerie im Westen aufgeführt.

Mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Bau-Area bedeutend tiefer lag als das Niveau der vorüberführenden Straße, anderseits im Hinblick auf mögliche Inundationen durch die nahe Moldau und Malsch, weshalb der Fußboden des Tempels um drei Stufen höher zu legen war als der höchste Punkt der Straße, ist das ganze Gebäude unterkellert worden. In geringer Tiefe unter dem Terrain 50—60 cm gab es Grundwasser, weshalb Beton für das Mauerwerk gelegt wurde. Wie nöthig und nützlich alle Vorsichten gegen Wassergefahr waren, bewies sehr bald eine Ueberschwemmung, welche noch am 3. September 1888 Budweis knapp vor Einweihung des Tempels unter argen Beschädigungen und Verwüstungen in Stadt und Umgebung heimgesucht hat. Der Tempel stand längere Zeit wie in einem See; das Wasser erreichte die Höhe der zweiten Vorlegstufe am Eingange und die angewendeten Vorsichten, sowie eine doppelt hergestellte Isolirung schützten auch das Mauerwerk gegen die aufsteigende Feuchtigkeit. Die Ansicht, welche bald nach der Katastrophe aufgenommen wurde, zeigt diesen Zustand. Das Wasser der großen tiefen Fläche, welche ehemals Teich war, verschwand erst, nachdem die Dämme gegen die Moldau durchstoßen worden waren.

Aus dem Querschnitt ersieht man das System der Construction: Das weit überragende Mittelschiff mit einer Höhe von 11.25 m, dagegen die nur 4.50 m hohen Seitenschiffe. Die Dächer der Seitenschiffe sind sehr flach gehalten, damit das Mittelschiff möglichst hohe Fenster erhalten konnte; diese flachen Dächer sind mit Zinkblech abgedeckt; dagegen erhielt das Mittelschiff ein steiles hohes Dach und wurde mit braunglasirten Ziegeln eingedeckt. An seinem Fußende hat dieses Dach eine Attikrinne mit vorstehender Attikmauer. Von den Strebebeylern der äußersten Hauptmauer gehen die Strebebogen, indem sie die Seitenschiffdächer übersetzen, bis nahe an die Attik zur Mittelschiffsmauer. Die an den äußersten Enden der Langwände angebrachten Strebebögen haben eine abweichende Lösung gefunden mit Rücksicht auf die Schließung der Ost- und Westfaçade. Entsprechend der Anlage im Grundrisse und als consequente Folge des Querschnittes ergab sich die Westfaçade mit einem mittleren Giebel und zwei rechts und links flankirenden Thürmen. Diese enthalten die Stiegen zur Orgelbühne und zum Dachboden. Im Parterre zwischen den Thurmbauten sind drei Portale als Eingänge der Frauen, darüber ein reich getheiltes und gegliedertes Maßwerksfenster, die ganze Fläche der ersten Etage ausfüllend. In der Giebelfläche darüber ist der Dekalog angebracht. Bis zur Giebelhöhe sind die Thürme viereckig; von dieser Höhe ist ein Uebergang in's Achteck durch an den Ecken angebrachte Ziegelfialen vermittelt. Die achtseitigen schlanken Helme der Thürme sind dann in Holz construirt und so hoch, als es zulässig erschien, mit braunglasirten Ziegeln eingedeckt. Die obersten Endigungen sind aus Zinkblech und auf der Spitze ist der vergoldete Sechseckstern angebracht. Die Thürme haben eine Höhe von 42 m.

Nahezu um die ganze Breitseite der Thürme treten die Seitenschiffe gegen die Hauptfaçadefläche zurück, sind durch je

eine Stirnmauer, wie vorhin erwähnt, begrenzt, die — im Strebesystem entwickelt — an die Thürme anschließt. An jeder dieser Stirnmauern ist im Parterre ein Portal angebracht, als Eingang zu den Männervorhallen. Entsprechend den vier Hauptgewölbsjochen sind in der Seitenfäçade vier große Giebfelder angewendet, in welchen je eine dreitheilige Fenstergruppe angebracht ist und zur Beleuchtung des Mittelschiffes dient. Die niedereren Seitenschiffsjoche zeigen sich zwischen den Strebebeylern und ist die Zweitheilung der Travees, die im Grundrisse für die Seitenschiffe angewendet worden ist, durch Flächentheilung und Fenster auch nach außen ersichtlich gemacht. Die Apsis ist in ihrer Bedachung niedriger gehalten als das Hauptschiff; dagegen klingt das Giebelmotiv der Seitenfäçaden mit einem reicheren Maßwerkesfenster in der Seite der Apsis noch durch. Die Ostwand der Apsis ist ohne Fenster, und wird die ganze große Fläche getheilt durch eine Anzahl Ziegellisenen, welche durch ansteigende Bogen nach der Neigung des Giebels verbunden sind. Als Giebelendigung dient eine Fialengruppe, die gleichzeitig die Abzüge enthält, welche zur Aufnahme und Abfuhr der Verbrennungsproducte von den Sonnenbrennern dienen. Die den Giebel flankirenden Fialen sind gleichzeitig für den Rauchabzug der Feuerung, die zur Beheizung des Tempels vorgesehen und in einem Theile der Unterkellerung untergebracht ist.

Ich habe schon früher erwähnt, daß die Fäçaden im Rohbau durchgeführt worden sind, u. zw. wurde zur Verkleidung der rothe geschlemmte Ziegel aus der fürstl. Schwarzenberg'schen Ziegelei in Zliv nächst Budweis verwendet. Wegen einer minutiösen Sparsamkeit seitens des Vorstandes, die besser und leicht hätte vermieden werden können, musste ich im letzten Momente einige Flächentheile der Fäçaden verputzen. Ich habe des homogenen Aussehens wegen, besonders um keine störende Färbung und dadurch Unruhe in dem Aussehen herbeizuführen, den Mörtel gefärbt, u. zw. ließ ich demselben Ziegelpulver beimischen, welches ich aus den Abfällen der geschlemmten Ziegel erzeugen ließ. Der Erfolg war ein ganz guter. Die Färbung entspricht, ist ziemlich gleichartig, stimmt zum Rohbau und hält auch gut, weil die Farbe des Mörtels durch und durch geht. Natürlich wurden vorher verschiedene Versuche angestellt, um das beizumengende Quantum Ziegelmehl und die Intensität des zu verwendenden Ziegels auszuprobieren.

Das Fundament wurde aus dem dort allgemein angewendeten, ziemlich dunklen Bruchstein (Grauwacke) gemauert. Ich wollte für alle Fälle einen Steinsockel haben, Quaderplatten konnte ich nicht erlangen; ich war also auf Bruchstein angewiesen, nur konnte ich mich zur Grauwacke nicht entschließen. Zum Glück fand ich anlässlich einer Fahrt nach Zliv einen Stein, den die Bauern der dortigen Gegend verwenden, wenn sie ein trockenes Steinmauerwerk haben wollen. Dieser Bruchstein wird dort, ich möchte sagen, feldmäßig gewonnen; er ähnelt sehr unserem Atzgersdorfer Stein und lässt sich leicht abarbeiten, so daß er

halbwegs ordentliche Flächen und Kanten gibt. Aus diesem Stein also wurde der Sockel hergestellt.

Im Innern sind gelbe geschlemmte Verkleidungsziegel verwendet worden; nur wenige kleinere Flächen und die Kappen der Gewölbe, die zwischen die rothen Ziegelgurten- und Rippen gespannt sind, wurden verputzt. Die so verputzten Flächen wurden getont und nur etwas ornirt. Der umlaufende Fries in Capitälhöhe enthält Bibelsprüche; die große Wand der Apsis ist teppichartig bemalt.

Bezüglich der inneren Einrichtung bemerke ich, daß das Hauptstück, die Bundeslade, im Zusammenhange mit den Sitzen der Functionäre, die ganze Breitseite der Apsis ausfüllt. Die Bundeslade ist aus Eichenholz ausgeführt, mit reicher Ornamentik versehen und hat reichen schmiedeisernen und verzinkten Beschlag an den Thüren. Die sämtlichen Vorhänge für die Bundeslade sind auf Blindrahmen gespannt, befinden sich aufgehängt auf einem Schiebemechanismus in seitlich angebrachten Kästen, aus welchen man sie nach Bedarf leicht und bequem hervorziehen kann.

Sechs Stufen rechts und links führen vom Schiff auf die Estrade, auf welcher der Altartisch steht; um weitere acht Stufen höher beginnt der Aufbau der Bundeslade. Dem Willen des Predigers musste ich nachgeben und die Kanzel gegen meine Ueberzeugung auf die obere Höhe unmittelbar vor der Bundeslade aufstellen; damit diese aber nicht verdeckt werde, habe ich die Kanzel in das schmiedeiserner Abschlussgeländer einbezogen, und sie aus Schmiedeisen herstellen lassen; sie erscheint daher bloß als eine Ausweitung des Geländers. Durch ein schmiedeisernes Gitter ist auch die tiefer unten befindliche Estrade gegen den Tempelraum abgegrenzt.

Die Sitze sind aus weichem Holze mit einer nussfärbigen Beize eingelassen und dann gefirnisst worden. Das Betpult zu jedem Sitz ist groß genug, um die Garderobestücke des Inhabers aufzunehmen. Diese Methode habe ich überall angewendet, wodurch Garderoben, die doch viele Unzukömmlichkeiten haben, entbehrlich sind.

Die sämtlichen Fenster sind stilgemäß mit bunter Bleiverglasung verschlossen worden.

Für die Abendbeleuchtung sind in den Schlusskränzen der Mittelschiffsgewölbe Gas-Sonnenbrenner eingefügt, und von den Schlüssen der Seitenschiffsgewölbe herabhängend, Bronze-Luster für Gas. Die beiden achtflämmigen Candelaber vor der Bundeslade geben auch Gaslicht.

Auf der Orgelbühne befindet sich eine 16stimmige Orgel in einem stilgerechten Gehäuse, und ist genügend Raum freigelassen für eine ausreichende Anzahl Chorsänger.

Die gesammten Kosten des Baues sammt der inneren Einrichtung betrugen 73.000 fl. ö. W. Den Bauplatz hat die Stadtgemeinde Budweis zu dem sehr billigen Preise von 2000 fl. für 1000 □⁰, in Raten zahlbar, überlassen, gewiss ein dankenswerthes Entgegenkommen.

Ein neues System von Klappbrücken.

Unter den verschiedenen Constructionsarten beweglicher Brücken zeichnen sich bekanntlich die Klappbrücken dadurch aus, daß sie leicht beweglich sind, rasch, bequem und gefahrlos gehandhabt werden können und in Folge ihrer sicheren Lagerung einen hohen Grad von Verkehrssicherheit darbieten. Auch erfordern sie verhältnismäßig wenig Raum, lassen sich sehr leicht nachträglich verbreitern und dürften in Betreff der Anlage- und Erhaltungskosten kaum den anderen Brückenconstructions nachstehen. Ihre Verwendung ist deshalb eine immer häufigere geworden und würde wohl noch eine weit größere sein, wenn dieser Constructionsart nicht einige, ihre Anwendbarkeit wesentlich beeinträchtigende Nachteile anhaften würden. Die geöffneten Klappen verstellen nämlich die Ufer, stören daher den Verkehr auf denselben und sind leicht Beschädigungen verschiedener Art ausgesetzt; auch die Unterbringung hinreichend großer Gegen-

gewichte und die sichere Fixirung der geöffneten Brückenklappen bieten bisweilen Schwierigkeiten dar.

Dem Ingenieur Josef Hase in Kladno ist es nun nach vielen Versuchen gelungen, ein System von Klappbrücken auszubilden, welches nicht nur die den gebräuchlichen Constructionsweisen anhaftenden Mängel behebt, also den Uferverkehr gänzlich freilässt, eine vollkommen sichere Bergung und Feststellung der Brückenklappen und eine leichte Unterbringung der Gegengewichte ermöglicht, sondern auch noch einige wesentliche Vortheile aufweist.

Das neue und recht einfache Constructionsprincip, das dem Hase'schen Klappbrückensystem zu Grunde liegt, besteht in der Anordnung einer Console auf der Unterseite der Klappe; bei vollständig geöffneter Brücke tritt diese Console genau in dieselbe Stellung, welche bei geschlossener Brücke ein gleicher

Fahrbahntheil inne hat, bewirkt so eine selbstthätige Ueberbrückung des Brückenkammerschlitzes und ermöglicht also den Wechselverkehr zwischen der überbrückten Fahr- oder Wasserstraße und ihren Ufern; überdies wird jede Einengung des freien Durchfahrtsprofils vermieden und für eine solidere Lagerung der Drehachse und für leichtere Anordnung wirksamer Hilfsstützen der geschlossenen Klappen vorgesorgt. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit ist weiters eine selbstthätige Sperrung, bestehend in zwei Einfallshaken, angebracht. Seit dem Herbst 1891 ist eine Klappbrücke nach dem System Josef Hase auf dem Mayrauschachte der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in ununterbrochener Verwendung und hat sich dort ganz vorzüglich bewährt. Dem Entwurfe einer geeigneten beweglichen Ueberbrückung der Ladegleise erwachsen dort namentlich aus den äußerst knappen Raumverhältnissen große Schwierigkeiten. Der Haupt- und der Zwischenperron des Schachtes sind zum Zwecke einer leichteren und bequemeren Verladung mit mehreren Fördergleisen versehen, die an geeigneten Punkten durch Wendeplatten mit einander ver-

zusammen eine continuirliche Brückenbahn bilden, die um eine unter ihr liegende horizontale Achse ss drehbar ist. Wenn die Brücke horizontal liegt (Fig. 1 und 3), so führt die Hundebahn in zwei sich kreuzenden Richtungen darüber; wird aber die Brücke aufgeklappt (Fig. 2), so muss dennoch die längs dem Hauptgleise laufende Hundebahn V^1 befahrbar sein, was dadurch erzielt wird, daß auf der guss- oder schmiedeisernen Console C ein entsprechendes Geleisestück angebracht ist, welches aufgeklappt die Continuität der Sturzgleise herstellt. Da der Vordertheil der Brücke (A) bedeutend schwerer ist, erhält die Hinterklappe ein Gegengewicht (G), welches so bemessen ist, daß der Schwerpunkt der ausbalancirten Brücke ein wenig vor die Achse s , gegen A zu, fällt; beim Aufklappen ist demnach die Hinterklappe B mit einer geringfügigen Kraft hinabzuziehen. In einer zu diesem Zwecke angelegten Kammer D wird dann am besten in der Regel eine Zugvorrichtung H angebracht, an welcher ein über die feste Rolle R geführtes und am Ende der Klappe B befestigtes Drahtseil oder eine Kette auf- oder abgewunden wird, um die Brücke zu drehen. Diese

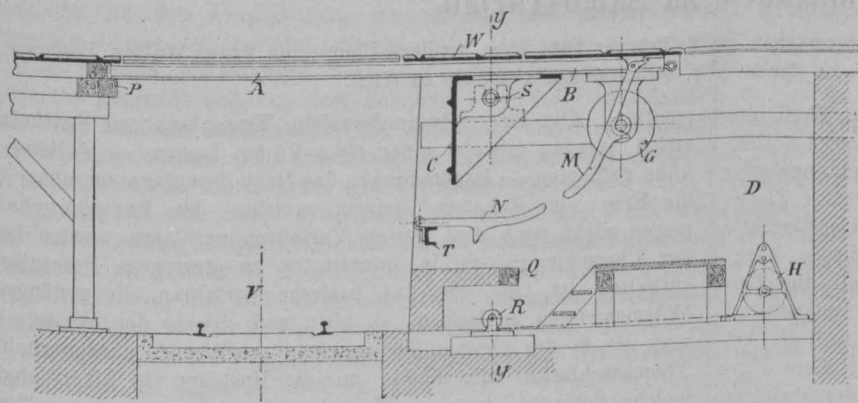


Fig. 1. Brücke zugeklappt.

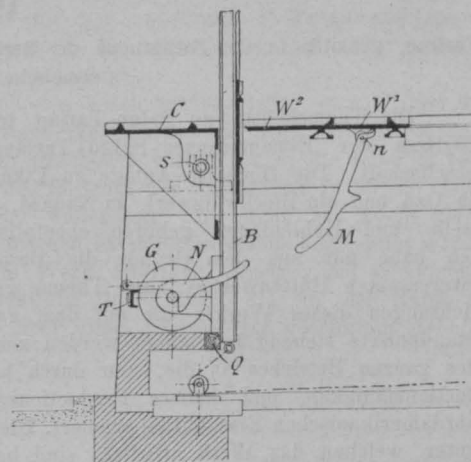


Fig. 2. Brücke aufgeklappt.

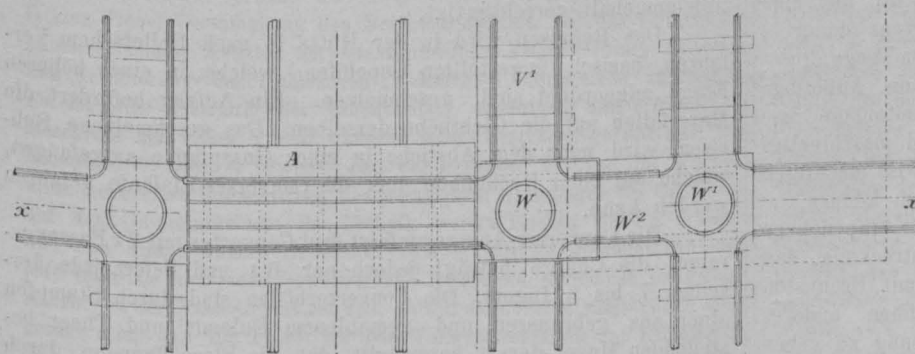


Fig. 3. Draufsicht.

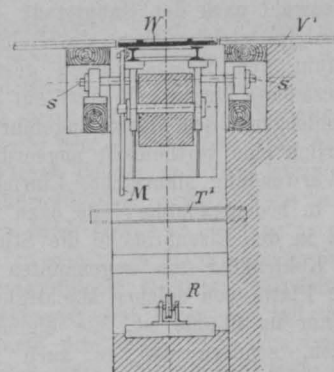


Fig. 4. Schnitt y-y.

bunden sind. Als Verbindungsbrücken des Hauptperrons mit dem Zwischenperron und mit der jenseits der Bahngleise liegenden Bergehalde dienen nun zwei einfache, nach jenem neuen System ausgebildete Klappbrücken, welche bisher tadellos functioniren. Die Verladungsarbeiten und der Eisenbahnverkehr erscheinen nicht im geringsten hiedurch behindert. Die ganze Kohlenverladung wurde durch die Anlage sogar bedeutend erleichtert und erfordert gegenwärtig namhaft kleinere Kosten.

Die hier beigelegten Abbildungen zeigen eine eingleisige Klappbrücke System Hase. In der Regel werden bei derartigen Schachtanlagen parallel zu den Ladegleisen andere Geleise (Hundegleise) geführt, von welchen die Kohle direct in die Waggons der Ladegleise gestürzt wird. Diese zu beiden Seiten der Ladegleise dicht an denselben führenden Geleise lassen sich direct durch eine feste Ueberbrückung nicht verbinden, weil die zur Durchfahrt erforderliche Höhe am Ladegleise nicht erzielbar ist; man muss deshalb bewegliche Brücken verwenden. In Fig. 1 bezeichnet nun A die Vorder- und B die Hinterklappe, welche

stets 90° betragende Drehung findet horizontal eine Begrenzung durch die Auflagerschwelle P und an der festen Ueberbrückung W^2 (Fig. 2), beim Oeffnen aber an der Schwelle Q . In der geschlossenen Lage wird die Brücke durch den Haken M , in der aufgeklappten aber durch den Haken N gefangen. Der Fallhaken N ist auf der Traverse T , der Haken M dagegen auf der festen Ueberbrückung W^1 drehbar gelagert. Der letztere hat oben eine Nase n , welche sich gegen W^1 stützt und dem Fallhaken keine tiefere Lage gestattet, als die in den Fig. 1 und 2 dargestellte, damit der Haken beim Herunterlassen der Brücke nicht hinderlich ist, jedoch die Brücke selbstthätig unterfängt, sobald sie in die horizontale Lage gelangt. Ebenso fällt der Haken N selbstthätig ein, wenn die Brücke in ihre verticale Lage aufgeklappt wird. Bei der umgekehrten Bewegung müssen die Fallhaken vorerst mit der Hand angehoben werden, bevor man die Brücke zu drehen anfängt. An Orten, welche häufig stärkeren Winden ausgesetzt sind, würde sich zur Erzielung einer zwangsläufigen Bewegung an Stelle des Zugseiles besser eine an der Hinterklappe angreifende feste

Schraubenspindel oder aber der directe Antrieb an der Brückendrehachse mittelst eines Zahnradvorgeleges oder eines Kurbelmechanismus empfehlen. Die Anordnung der Drehachse richtet sich namentlich nach den Verkehrsverhältnissen: bei starkem Brückenverkehre und unbedeutendem Uferverkehre dürfte es zweckmäßig erscheinen, die Drehachse möglichst nahe der Brückenfahrbahn anzuordnen, damit die geschlossene Brücke gut im Lager ruht; bei untergeordnetem Brückenverkehre und starkem Uferverkehre dürfte dagegen eine Anordnung den Vorzug verdienen, bei welcher die Console der geöffneten Brücke symmetrisch zur Drehachsenlothrechten zu liegen kommt, damit die Belastung möglichst wenig drehend auf die Brückenklaappe einwirkt. Leicht kann auch eine solche Anordnung getroffen werden, daß ein Heraustreten der Console aus der Uferlinie während der Brückendrehung gänzlich vermieden wird.

Klappbrücken nach dem Systeme Josef Hase dürften sich auch ganz gut als Ladebrücken für die directe Verladung von Massengütern in die Eisenbahnwagen und Schiffe eignen und hiefür von wesentlichem Vortheile sein. Auch zur Ueberbrückung von Schiffahrtscanälen, canalisirten Flussstrecken u. dgl. können sie recht wohl benützt werden und bieten dabei den wichtigen Vortheil dar, daß bei ihnen eine Unterbrechung des Leinpfades, wie sie bei Zug- oder gewöhnlichen Klappbrücken bisweilen erfolgen muss, leicht vermieden werden kann. Es lässt sich nach all dem nicht zweifeln, daß das neue, eigenartige Constructionsprincip Hase's, für welches derselbe Patente in Oesterreich-Ungarn und Deutschland erwirkt hat, die Beachtung aller Verkehrskreise in hohem Grade auf sich zu lenken geeignet erscheint und sich als eine praktisch werthvolle Neuerung darstellt.

Dpl. Ing. Paul.

Die Thomashütte zu Salgo-Tarján.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 8. Februar 1894 vom Artillerie-Hauptmann Franz Walter, Professor für chemische Technologie an der k. u. k. techn. Militär-Akademie zu Wien.

Die Thomashütte zu Salgo-Tarján bildet einen Theil des Besitzes der Rimamuranyer-Salgo-Tarján Eisenwerks-Actiengesellschaft. Die Hochofen-Anlage zu Likér, eine Puddlingshütte zu Ozd und ein Blechwalzwerk zu Nadásd, ferner ergiebige Eisenstein- und Kohlenlager gehören ebenfalls dieser Gesellschaft. Ich habe mir aus dem Grunde die Besprechung dieses hochinteressanten Hüttenwerkes zum Thema gewählt, weil die Einrichtungen dieses Werkes als auf dem gegenwärtig modernsten Standpunkte stehend bezeichnet werden müssen, und weil die Art des ganzen Betriebes an die, nur durch bedeutend größere Produktionsfähigkeit und höhere Produktionsziffern unterschiedenen nordamerikanischen Eisenhütten erinnert. Die günstigen Conjecturen, unter welchen das Werk arbeitet, sind begründet erstens durch das Vorhandensein einer Hauptbahntrasse, welche den Vertrieb der Fabricate sowohl nach der Hauptstadt wie auch nach den verschiedensten Industriebezirken des Reiches ermöglicht, und eine leichte Zufuhr von Rohmaterialien gestattet, zweitens dadurch, daß der gesammte Brennstoffbedarf auf ganz kurzem Wege direct von der Kohlengrube dem Werke zugeführt werden kann. Außerdem trägt natürlich eine vortheilhaft angeordnete Gesamtanlage, wie auch die Verwendung sinnreicher Einrichtungen und maschineller Hilfsmittel in bedeutendstem Maße dazu bei, der gewiss mächtigen Concurrenz in der Eisenbranche die Stirne bieten zu können.

Das Kohlenflötz am sogenannten Salgó bildet eine nahezu horizontale Platte von solcher Mächtigkeit und Erstreckung, daß es nicht nur im Stande ist, die eigenen Werke mit Brennstoff zu versehen, sondern daß es auch zum Aufblühen anderer Industriezweige in und um Salgo-Tarján Veranlassung zu geben vermochte. Von der Stollenmündung, welche circa 250 m über der Thalsohle gelegen ist, wird die Kohle mittelst Bergbahn, die den Gefällsverhältnissen Rechnung tragend, als Adhäsions- und Zahnradbahn eingerichtet ist, direct zur Heizgas- und Central-Dampfkesselanlage gefördert. Die Gesteungskosten sollen sich auf circa 16 kr. per Metercentner loco Hütte belaufen. Des immerhin geringen Brennwerthes der Braunkohle wegen einerseits, ferner der bekannten Vortheile, welche gasförmige Brennstoffe überhaupt bieten, andererseits, wird die Kohle in einer aus circa 40 Zuggeneratoren bestehenden Heizgasanlage vergast und die Heizgase in einer mächtigen Rohrleitung der eigentlichen Hütte zugeführt, von welcher aus die Vertheilung nach den verschiedenen Feuerungsanlagen durch Zweigrohre erfolgt. Diese Zuggeneratoren dürften übrigens in nächster Zeit durch die viel leistungsfähigeren Druckgeneratoren, wahrscheinlich für Anwendung von Dampfstrahlgebläsen eingerichtet und dadurch die Zahl der Generatoren auf ein geringes Maß herabgesetzt werden.

Das Roheisen-Material für den Thomasprocess wird in der eigenen Hochofenanlage zu Likér erzeugt, und stehen dort drei Hochöfen mit Cowper'schen Winderhitzern zur Dis-

position. Die Erze (Brauneisenstein, Eisenglanz und Spatheisenstein) werden mittelst einer circa 24 km langen — stellenweise kühn geführten — Drahtseilbahn der Hochofenanlage zugeführt; da die Erze ein Roheisen liefern, welches des Phosphorgehaltes wegen nicht nach dem sauren Verfahren verblasen werden kann, der Phosphor jedoch in quantitativ zu geringem Percentsatze enthalten ist, um für das basische Verfahren die genügenden Wärmemengen zu liefern, so hilft man sich in der Weise, daß man die in der eigenen Thomashütte resultirende phosphorhaltige Thomasschlacke zum Theile an die Hochöfen in Likér abgibt, welche Schlacke nun als Zuschlag fungirt, um ein genügend phosphorhaltiges Thomas-Roheisen zu erhalten. Der procentuelle Gehalt an Fremdkörpern im Thomas-Roheisen beträgt an *Mn* 2.2 bis 2.5, *Si* 0.2 bis 0.5, *S* 0.001, *P* früher 2.5 bis 2.8, jetzt 3 bis 3.5%. Der hohe Phosphorgehalt ist durch den geringen Siliciumgehalt gerechtfertigt.

Das Roheisen wird in der Hütte in nach Rolletschem Verfahren basisch zugestellten Cupolöfen, welche in einer höheren Etage angeordnet sind, geschmolzen. Ein Aufzug befördert die Materialien auf die Gichthöhe derselben. Das geschmolzene Roheisen wird nach dem Abstiche in einer Gusspfanne aufgefangen, welche auf einer Hochbühne über die Converter-Einläufe gefahren werden kann.

Die Converter-Anlage umfasst drei Converter mit 7 t Fassungsraum, die Charge beträgt jedoch nur 6 t und liefert jede derselben 7 bis 8 Ingots. Die Converterböden sind durch Stampfen einer aus gebranntem und gemahlenem Dolomit und Theer bestehenden Masse derart hergestellt, daß die Blaseöffnungen durch eingesetzte Eisendorne, welche nach dem Stampfen herausgezogen werden, freigehalten bleiben. Die hiedurch entstehenden 60 Blase- oder Windzuführungsöffnungen sind in drei concentrischen Kreisen, u. zw. regelmäßig im Birnenboden angeordnet, und besitzen unten eine Weite von circa 17 mm, oben 12 mm. Das Auswechseln der Birnenböden erfolgt mittelst eigener höchst sinnreicher hydraulisch betriebener maschineller Vorrichtungen, u. zw. mit ganz geringem Zeitaufwande.

Der Process verläuft in bekannter Weise. Das fertige Product für Träger enthält *P* 0.07, *Mn* 0.76 und *C* 0.12%. Die Rückkohlung erfolgt für Träger mit Spiegeleisen, für Schienen, bei welchen ein Kohlenstoffgehalt von 0.5% angestrebt wird, kohlt man nach dem Darby'schen Verfahren mit Cokespulver nach.

Die Ingots werden noch hellrothglühend auf niederen Gestellhunden mittelst Kettenzuges direct nach den Durchweichungsgruben gefahren, und ist zu diesem Zwecke die Gießgrube der Thomashütte mit den Durchweichungsgruben durch einen unterirdischen Canal, dessen Sohle mit einem Schienengeleise versehen ist, verbunden. Das Abheben der Ingots von den Gestellhunden und das Einsetzen der ersteren in die Durchweichungsgruben

erfolgt mittelst eines hydraulischen Krahnes. Die Durchweichungsgruben werden mit Siemens'scher Regenerativfeuerung betrieben und besitzen im Allgemeinen eine ähnliche Einrichtung wie die Tiegelschmelzöfen für Gusstahlfabrication. Schienen und Träger werden in zwei Hitzen fertiggemacht. Zum Vorwalzen dient ein mächtiges Blockwalzwerk. Die Ingots werden automatisch durch ein Rollwerk der Walzenstraße zugeführt und nach den einzelnen Kalibern verschoben. Den richtigen Gang beaufsichtigen nur zwei Arbeiter.

Vom Blockwalzwerke aus werden die vorgewalzten Blöcke mittelst eines höchst sinnreich construirten hydraulischen Krahnes gehoben und in den Glühofen befördert. Auch das Ziehen der erhitzten Blöcke aus dem Glühofen und das Zuführen derselben nach dem Träger- oder Schienenwalzwerk erfolgt durch den erwähnten Krahnen und besorgt eine Rollbahn weiterhin die automatische Zuführung der Walzmaterialien nach den Einläufen zu den verschiedenen Kalibern der Walzenstraße. Nach dem Passiren der Vollendkaliber kommen die Träger und Schienen auf einer Rollbahn zu den Pendelsägen, wo sie auf die entsprechende currente Länge beschnitten werden. Von hier wird eine ganze Partie mittelst Kettenzuges nach der einen langen Seite des Objectes geschafft und von dort gelangen sie wieder automatisch mit einer Rollbahn nach außen. Ein Kettenzug und eine Rollbahn ermöglichen weiters den automatischen Transport des fertigen Walzproductes in die Träger- und Schienenwerkstätte.

Zum Betriebe dieser Walzenstraßen verfügt das Werk über eine leistungsfähige Reversiermaschine aus der märkischen Maschinenbauanstalt zu Wetter a. d. Ruhr. Der Cylinder-Durchmesser beträgt 1100 mm, der Hub 1250 mm. Das Uebersetzungsverhältnis des Vorgeleges ist 1 : 2. Die Dampfspannung 6 Atm. Erreichbare Tourenzahl 100 pr. Minute. Das Gesamtgewicht der Maschine beläuft sich auf circa 145.000 kg.

Außerdem besitzt die Walzhütte eine Grob-, Mittel- und Feinstrecke und ein Drahtwalzwerk mit automatischen Einlauf-Vorrichtungen, ferner ein Universal- und ein Plattenwalzwerk, selbstredend mit den zum Betriebe dieser Walzvorrichtung nothwendigen Hilfseinrichtungen.

Anschließend an das Walzwerksobject befindet sich eine mustergiltige und höchst rationell eingerichtete Drahtzieherei mit den zu diesen Betrieben nothwendigen Vorkehrungen, Glühofen, Beizobject etc. Das Rohmaterial bildet der in der eigenen Hütte erzeugte Walzendraht. Ein Percentsatz des erzeugten Drahtes wird zur Fabrication der Drahtstiften, Stuccaturnägeln und Möbelfedern direct verwendet. Auch in diesem Fabrikszweige fallen die sinnreiche, mit großer Sachkenntnis getroffene Einrichtung und die geradezu musterhaft zu nennende Ordnung auf.

Neben diesem Fabricationszweige betreibt die Hütte noch eine Wagenachsenschmiede und eine Anzahl von Hilfswerkstätten. Ein vorzüglich eingerichtetes chemisches Laboratorium und eine Versuchsstation für die Prüfung der Producte in Bezug auf Qualität, ausgerüstet mit den modernsten Prüfungsmaschinen und Instrumenten, bildet noch die nothwendige und vollständige Ergänzung der Hüttenwerksanlage.

Es möge durch den beschränkten Raum entschuldigt sein, wenn den mustergiltigen Wohlfahrts- und sonstigen Einrichtungen nicht jene Würdigung geschenkt werden kann, die selbe im vollen Maße verdienen würde. So trägt das Hüttenwerk in seinem Ganzen das volle Gepräge der Vollendung und kann mit Recht als ein Meisterstück des heimischen Eisenhüttenwesens bezeichnet werden; es erscheint als ein Werk rühriger, emsiger und fachkundiger Thätigkeit einer tüchtigen Oberleitung, die an der Hand vorzüglicher Ingenieure über einen braven, gut geschulten Arbeiterstock gebietet.

Der Central-Verband der Industriellen Oesterreichs und die technischen Hochschulen.

Der Central-Verband der Industriellen Oesterreichs hat in seiner letzten Plenar-Versammlung den Beschluss gefasst, an das Unterrichtsministerium eine Petition um eine zeitgemäße Ausgestaltung, Dotirung und Erweiterung der technischen Hochschulen Oesterreichs zu richten. Es ist dies unstreitig der bedeutendste, wichtigste und erfreulichste Beschluss, den dieser Verein während seines Bestehens gefasst hat. Der bedeutendste, weil er beweist, daß der genannte Verband die Wurzeln alles technischen Fortschrittes, die wichtigsten Grundlagen des Gedeihens auf dem Gesamtgebiete der Technik weiten Blickes richtig erkannt und den allein wahren Grundsatz zum Ausdrucke gebracht hat, daß jede Industrie und jedes Gewerbe ohne Ausnahme schließlich im großen Nährboden der Wissenschaft wurzelt. Es soll damit selbstverständlich nicht gesagt sein, daß die Praxis bei dem Vorwärtsschreiten der technischen Wissenschaften und Künste eine untergeordnete Rolle spiele, gewiss nicht; jeder in der Praxis stehende Mann, ich spreche hier aus eigener Erfahrung, weiß, daß derselben eine sehr bedeutende Rolle zufällt, ja daß ein großer Theil epochemachender Errungenschaften in allen Zweigen der Technik der Praxis zu danken ist. Wer sich aber die Mühe nimmt, den hiebei stattfindenden geistigen Werdeprocess zu zergliedern, den Venen, Arterien und andern nachzugehen, durch welche der Sitz dieses Werdeprocesses gespeist wird, der trifft unfehlbar auf jene Stätte, wo all diejenigen uralten und neuesten, mehr oder weniger wichtigen Gedanken, Lehrsätze, Meinungen und Hypothesen entstehen, auf ihre Richtigkeit und Wichtigkeit geprüft, gepflegt und erhalten werden, aus deren mannigfaltigen Verbindung und Combination jener epochemachende Gedanke entspringt, der oft scheinbar nur der praktischen Thätigkeit des Erfinders zu danken ist.

Für den wahrhaft objectiv Denkenden ist die Wissenschaft das Herz aller technischen Organismen, der Ort, von dem in continuirlich geistig physiologischem Prozesse all diejenigen Moleculle ausgehen, welche sich an dem Endpunkte des Kreislaufes zu ganzen technischen Betrieben concentriren.

Die größten Erfinder und Förderer auf technischem Gebiete waren zu ihren epochemachenden Gedanken nur dadurch befähigt, daß die

Grundlehren der Naturwissenschaften ihnen in Fleisch und Blut übergegangen waren, in ihnen bewusst oder unbewusst zur Wirkung gelangten oder in ihnen direct entstanden. Jeder praktische Versuch, jede ausschließlich in der Praxis gefundene glückliche Neuerung kann doch schließlich nur auf einer mehr oder weniger geänderten Anwendung und Combination wissenschaftlicher Lehren und Grundsätze beruhen; die Praxis hat hiebei die außerordentlich wichtige Rolle zu spielen, den Scharfsinn des Betreffenden durch praktische Schulung zu steigern, demselben diejenigen Canäle zu zeigen, in die er segenspendend jene aufgespeicherte Masse wissenschaftlicher Doctrinen einzuleiten habe. Sie haucht der todten Gedankenwelt erst Leben ein und macht sie der Menschheit dienstbar, könnte dies jedoch nicht thun, wenn diese Gedankenwelt nicht vorhanden wäre. Die letztere bleibt daher die unbestrittene Grundlage alles technischen Fortschrittes.

Aber nicht nur die Naturwissenschaften allein — wie so mancher meint — sind hier maßgebend. Wenn sie auch die größte Fläche im Fundamente technischen Wirkens einnehmen, so ist eine gedeihliche Förderung aller menschlichen Thätigkeit auf technischem Gebiete nur unter Mitwirkung beinahe aller anderen Wissenschaften denkbar. Wer sich ein großes technisches Gemeinwesen ansieht, wird leicht finden, daß zu einer für die Menschheit oder den Staat gedeihlichen Entwicklung und Fortbildung desselben nicht nur die Naturwissenschaften, sondern auch die Rechts-, Finanz- und Handelswissenschaften, die Volkswirtschaftslehre, Verwaltungskunde, und in diese einschlagend Physiologie, Psychologie, Hygiene u. s. w. ihren thätigen Antheil haben, und wenn ein gewisses Mitglied des deutschen Reichstages sich die Mühe nehmen wollte, solche große technische, von einem Techniker geleitete Gemeinwesen, die einem Staat im Kleinen gleichen, zu studiren, so würde er bald finden, daß der berühmte weite Blick nicht eine Eigenschaft bestimmter Berufsangehöriger, sondern das Schlussresultat des Zusammenwirkens wissenschaftlicher Schulung und praktischer, das Menschenleben unmittelbar berührender Thätigkeit ist, und er müsste zugeben, daß so mancher Techniker in seiner, das Wohl der ihm anvertrauten Arbeiter berücksichtigenden Thätigkeit schon vor vielen Decennien einen weiteren Blick bewiesen hat, als

ein großer Theil der Staats- und Rechtsgelehrten und Praktiker, die den uralten, wie ein rother Faden durch die ganze bekannte Geschichte der Menschheit sich hindurchziehenden Kampf zwischen Arm und Reich, zwischen Hoch und Niedrig in seiner Wichtigkeit für die Jetztzeit gar nicht vorausgesehen, in ruhige, gesetzliche Bahnen zu lenken erst vor wenigen Jahren versucht und diese Frage noch nichts weniger als gelöst haben.

Der oben erwähnte Beschluss des genannten Vereines ist aber auch von außerordentlicher Wichtigkeit speciell für Oesterreich. Wer den geradezu ungeheuren Aufschwung kennt, der sich in dem uns befreundeten und glücklich verbündeten Nachbarreiche auf technischem Gebiete in den letzten zwei Decennien vollzogen hat, der wird sich als Oesterreicher eines bangen Blickes in die Zukunft nicht verwehren können, wenn er das Verhältnis der Mittel der pulsirenden Massen in Betracht zieht, die in beiden Staaten dem technischen Leben zur Verfügung gestellt werden.

Die finanzielle Macht und Kraft eines Staates fußt unbestritten in seinen technischen Qualitäten; daß aber der geistige Aufschwung eines Staates von seiner materiellen Kraft abhängig ist, wird wohl Niemand leugnen wollen; ganz abgesehen davon, daß ein hoch ausgebildetes technisches Wissen und Können durch die schnelle Verbreitung und Vermittlung aller Errungenschaften auf geistigem Gebiet, durch sein thätiges Eingreifen in andere Wissenschaftszweige, auch unmittelbaren Antheil an dem hochgesteigerten geistigen Leben eines Staates überhaupt nimmt.

Wenn man bedenkt, daß sicher 90% aller Einwohner eines Staates mit technischen Hantirungen beschäftigt sind, so wird Einem wohl bald klar, welch' außerordentlichen Einfluss all' diejenigen Maßnahmen für das materielle und geistige Gedeihen eines Staates haben müssen, welche diejenigen Quellen und Wurzeln zu kräftigen und bei frisch pulsirendem Leben zu erhalten suchen, aus welchen alle technischen Thätigkeiten bis zur letzten Haushaltungsküche hinab mit warmem Leben gespeist werden.

Diese Quellen sind aber ohne Zweifel die technischen Hochschulen eines Staates, wenn auch den Universitäten eine oft bedeutende Mitwirkung nicht abgesprochen werden kann; aber wohlbedacht, die Hochschulen hauptsächlich; mit minderen Qualitäten darf heute kein westeuropäischer Staat mehr rechnen, wenn er nicht materiell zu Grunde gerichtet werden soll, denn der Scharfsinn, der heute alle Prozesse technischer Arbeit durchdringt, die hochgesteigerten geistigen Mittel, mit welchen dieselben gesättigt sind, sind durch geringere Kräfte in keiner Weise zu meistern.

Es gibt keine productivere Capitalanlage in einem Staate als diejenige, welche zur Förderung technischen Wissens und Könnens verwendet wird, denn sie hebt unmittelbar den Grad der Arbeitstüchtigkeit der Bevölkerung desselben; diese aber ist ein von den Nationalökonomien viel zu wenig berücksichtigter ausserordentlich wichtiger Factor im wirtschaftlichen Leben eines Volkes, dessen Werth in einem Industriestaate der jetzigen Zeit ruhig mit dem Werthe von Grund und Boden verglichen werden kann.

Daß nur im Anstreben der höchsten Ziele das Heil zu finden ist, hat der erwähnte Beschluß des Central-Verbandes der Industriellen richtig zum Ausdruck gebracht, der mir außerdem noch als ein sehr erfreuliches Zeichen einer größeren Annäherung der Industrie an die technischen Hochschulen erscheint.

Die verschiedenen Industrien haben sich bis jetzt in dieser Hinsicht nicht ganz gleich verhalten, während die uralte Berg- und Hüttenindustrie in Oesterreich sich seit jeher innig an die Hochschule anschloss und diesem Umstande ohne Zweifel ihren hohen Standpunkt und Ruf im Auslande verdankt; die später auftretende Maschinen- und chemische Großindustrie dieselben Wege betrat, weil sie sonst überhaupt nicht lebensfähig gewesen wären; verhält sich ein großer Theil der anderen Industrien verhältnismäßig spröde der Hochschule gegenüber und doch ist es für jeden vorurtheilslos denkenden Menschen auf der Hand liegend, daß, weil jeder Betrieb doch nur aus der Anwendung und Combinirung physikalischer, mechanischer oder chemischer Lehrsätze besteht, derselbe von Demjenigen richtiger durchblickt und gefördert werden wird, der eben diese wissenschaftlichen Grundlagen im höheren Grade beherrscht. Die Wissenschaft hat noch überall, wo man sie zu Rathe zog, segensreich gewirkt und es ist nicht einzusehen, warum einzelne Gewerbe und Industrien davon eine Ausnahme machen sollten.

Die Wahrheit dieses Satzes ist von der größten Industrie aller westeuropäischen Staaten, von der Textilindustrie, bisher entschieden nicht erkannt; dieselbe hat sich bisher der Hochschule gegenüber so spröde verhalten, daß die zur Leitung textiler Werkstätten berufenen, höher gebildeten Techniker als Seltenheiten zu bezeichnen sind und doch sind diese Werkstätten für den Fachkundigen leicht zu erkennen; sie ragen sowohl in technischer als auch administrativer Beziehung deutlich sichtbar über ihre Umgebung.

Diese Sprödigkeit aber ist keine einseitige; auch die Hochschule verhält sich spröde dieser großen capitals- und steuerkräftigen Industrie gegenüber, denn die Berücksichtigung der wissenschaftlichen Bedürfnisse dieser Industrie an der Hochschule, steht zu der Bedeutung derselben in gar keinem Verhältnisse. So lange diese Beziehungen ungeändert bleiben, wird die österreichische Textilindustrie keine neuen und selbstständigen Bahnen beschreiten.

Dasselbe gilt von allen anderen Industrien, zum Theile wenigstens, ausgenommen diejenigen mit hervorragend chemischen Betriebe, da diese des höher gebildeten Technikers gewöhnlich nicht entbehren können.

Wenn der Beschluss des Centralverbandes der Industriellen einen Wendepunkt in diesen Verhältnissen markiren sollte, dann wächst die Bedeutung desselben in einer, heutigen Tages nicht annähernd zu überblickenden Weise; er kann Oesterreich in einigen Decennien in die Reihe der finanziell kräftigsten Staaten setzen.

Die Unterrichtsverwaltung Oesterreichs aber sollte diesen Beschluss seiner hohen Bedeutung entsprechend würdigen und ein in großen Zügen entworfenenes, einheitliches Programm für den gesamten technischen Unterricht entwerfen und sobald als thunlich zur energischen Ausführung bringen; sie würde dadurch einen, für viele Jahrhunderte festgelegten Wendepunkt im finanziellen Gedeihen Oesterreichs schaffen.

Wenn wir den jetzigen Stand der technischen Erziehung Oesterreichs ins Auge fassen, so wären als wichtigste Punkte zu markiren:

a) Die Schaffung einer einheitlichen Mittelschule, mit der klaren Bestimmung, daß dieselbe ausschließlich die Erreichung eines höheren, allgemeinen Bildungsgrades und nicht die Vorbereitung für irgend ein Berufsstudium anzustreben hätte, wobei allerdings der geistigen Strömung der Jetztzeit entsprechend, den Natur- und graphischen Wissenschaften ein breiterer Raum als bisher eingeräumt werden müsste.

b) Die weitere Ausgestaltung und Förderung der Gewerbeschulen zur Erziehung technisch höher geschulter, zur Förderung der manuellen Arbeitstüchtigkeit unbedingt nöthiger Werkmeister, sowie zur Erziehung des mittleren Technikerstandes, wie er zur Ausführung mittlerer technischer Arbeiten, an welche nicht die höchsten Anforderungen gestellt werden können, nöthig ist. Diese Schulen sind in den letzten Decennien in solcher Weise gefördert worden, daß dieselben heute als Musteranstalten auch für das Ausland bezeichnet werden können.

c) Die weitere Förderung des technologischen Gewerbemuseums als einer Institution ganz eigenartigen Gepräges, das sich in das technische Leben Oesterreichs voll eingebürgert, und günstige Resultate zu verzeichnen hat.

d) Die Errichtung einer großangelegten, reich dotirten Material-Prüfungsanstalt, in welcher alle bisher zerstreut existirenden Prüfungsanstalten concentrirt werden könnten und die allen Industrien zu dienen hätte.

e) Eine zielbewußte und energische Förderung und Ausgestaltung endlich der technischen Hochschulen, inclusive Bergakademien und landwirtschaftlicher Hochschulen, mit der klaren Bestimmung, die Erreichung höchster, wissenschaftlich-technischer Ausbildung, bei thunlichster Berücksichtigung der Anforderungen der Praxis anzustreben und dabei das allzu starke Durchschlagen des reinmateriellen Zuges im technischen Wesen zu umgehen.

Keine sonstige Institution ist so wie die Hochschule geeignet und auch verpflichtet, die humanitären Bestrebungen auf allen Gebieten des technischen Lebens zu fördern, zu pflegen und in ruhige Bahnen zu lenken. Sie, die Hüterin und Mehrerin der technischen Wissenschaften, des geistigen Schatzes technischer Form eines Volkes, ist auch in erster Linie berufen, die Wunden zu heilen, welche durch die Anwendung dieses Schatzes dem Volke geschlagen werden. Sie hat dahin zu streben, daß die ameisenartige Thätigkeit in allen technischen Zweigen nur zum

Heile des Staates geleitet werde; sie hat dem jungen Techniker die unumstößliche Ueberzeugung einzupflanzen, daß jede technische Handlung wie jede menschliche Handlung überhaupt, nur dann eine Berechtigung hat, wenn sie dem Menschen zum Wohle gereicht.

Die Förderung der technischen Hochschulen ist in den letzten Decennien ebenso viel vernachlässigt worden, als die Gewerbeschulen Berücksichtigung fanden und doch hätte die Förderung beider gleichzeitig geschehen können.

Wenn ich hier all' diejenigen Mängel besprechen wollte, die im letzten Decennium auftauchten und allen Collegen seit geraumer Zeit klar vor Augen stehen, ich würde in dieser Nummer keinen Platz finden.

Soll aber das oben skizzirte Ziel an der Hochschule erreicht werden, dann müssen nicht nur diese hauptsächlichsten vom Centralverband klar hervorgehobenen Mängel abgestellt, sondern es muss weiter gegangen werden und eine Ausgestaltung und Erweiterung zur Durchführung kommen, welche den heutigen Anforderungen an den Techniker entspricht und da sei nur auf die entschieden nothwendige Einführung der Volkswirthschaftslehre und Finanzwissenschaft als obligater Gegenstand, sowie in die zweite Staatsprüfung; die umfassendste Berücksichtigung der technischen Gebiete der Hygiene, mit besonderer Hervorhebung der Gewerbehygiene, als des die Verantwortung des Technikers in einschneidendster Weise berührenden Theiles; die Einführung von Vorlesungen über Geschichte und Literatur hervorgehoben.

An ein solches oder ähnliches klar vorgezeichnetes Programm für das technische Lehrwesen müsste sich dann logisch die Erfüllung der von den Technikern in letzter Zeit erhobenen Wünsche nach vollkommener Gleichstellung mit den anderen geistigen Berufssphären schließen, denn sie ist für jeden gerecht Denkenden die durchaus berechtigte Forderung einer Gemeinschaft von Staatsbürgern, die sich in heilem geistigen Bemühen auf den heutigen, von Niemand geleugneten hohen Standpunkt technischer Leistungsfähigkeit emporgerungen haben.

Diese Gleichstellung müsste mit der vollkommenen Gleichstellung der technischen Hochschule mit den Universitäten — wie dies auch der Centralverband der Industriellen fordert — beginnen, u. zw. sowohl was die innere Organisation als auch die mehr äußerlichen, insbesondere auf die Laienwelt wirkenden Rechte und Prerogativen betrifft, denn eine vollkommene Gleichstellung der Bedeutung des Technikers kann und wird nur dann eintreten, wenn die Gesamtheit der Bevölkerung eines Staates diese Gleichstellung anerkennt; diese Gesamtheit aber richtet sich ausschließlich nach äußerlichen Merkmalen, deren Bedeutung ihr seit langer Zeit geläufig ist. Wenn der Centralverband der Industriellen seinem Gesuche Nachdruck verleiht und der Unterrichtsverwaltung die Nothwendigkeit der Erfüllung dieser Bitte in überzeugender Weise darzulegen vermag, könnte sich derselbe als der Schöpfer einer neuen Aera im technischen Leben Oesterreichs betrachten.

Prof. Max Kraft.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 727 ex 1894.

PROTOKOLL

der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 28. April 1894.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 181 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Herr Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 21. April l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Bandirector R. Ritter v. Gunesch und k. k. Baurath Fr. Ritter v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage A).

4. Der Vorsitzende macht die Mittheilung, daß er gemeinsam mit Herrn Vorsteher-Stellvertreter, Regierungsrath Ast, die Ehre hatte, Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter die vom Vereine angenommenen Grundlagen für eine Bauordnung der Stadt Wien zu übergeben, bei welcher Gelegenheit Se. Excellenz das lebhafteste Interesse für diesen Gegenstand und die Zusicherung auszusprechen die Güte hatte, dem Vereine die Gelegenheit bieten zu wollen, sich bei seinerzeitiger Berathung der betreffenden Gesetzesvorlage vertreten lassen zu können.

5. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und macht weiter die Mittheilung, daß:

a) Seitens des General-Secretariates des VI. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Haag, welcher am 23. Juli 1894 eröffnet wird, dem Vereine die Statuten dieses Congresses, dann das Verzeichnis der Berichterstatter zugekommen sind. (Diese Druckschriften liegen im Secretariate zur Einsicht auf.) b) Das Programm für die Studienreise des Donau-Vereines von Regensburg bis Turn-Severin vom 16. bis 26. Mai l. J. im Vereins-Secretariate behoben werden kann.

6. Der Vorsitzende ersucht den Herrn k. k. Regierungsrath Professor Kick, Namens des Verwaltungsrathes über den Entwurf eines Patentgesetzes, dann eines Gesetzes zum Schutze von Gebrauchsmustern berichten zu wollen.

Der Herr Referent erläutert die Gesichtspunkte, von welchen der Ausschuss bei Abfassung seines Gutachtens ausgegangen ist.

Die Berichte über die Entwürfe eines Patentgesetzes und eines Gesetzes zum Schutze von Gebrauchsmustern wurden auf Grund eines Gutachtens erstattet, welches ein Ausschuss, bestehend aus

den Herren: Bernhard Demmer, Director der Locomotiv-Fabrik in Floridsdorf, Ernst Gaertner, Civil-Ingenieur, Victor Karmin, Ingenieur und Chef des Patentbureaus Palm, Friedrich Kick, k. k. Regierungsrath und Professor, Alois v. Lichtenfels, Vice-Director der Alpenen Montan-Gesellschaft, C. O. Paget, Ingenieur, Moriz Ritter v. Pichler, Civil-Ingenieur, Emil Schrabetz, Civil-Ingenieur, Hugo Zipperling, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggon-Fabrik ausarbeitete. Als Berichterstatter fungirte Prof. Kick, welcher auch den von Herrn Ingenieur Karmin ausgearbeiteten Bericht über den Entwurf des Gebrauchsmusterschutz-Gesetzes einbezog, nachdem die umfangreiche Tagesordnung der Geschäfts-Versammlung am 28. April thunlichste Abkürzung der Berichterstattung erheischte.

Indem das umfangreiche Gutachten ein Ergebnis der Berathungen von 16 Sitzungen des obgenannten Ausschusses, welcher auch mit dem Ausschusse für die Stellung der Techniker in gewissen Fragen zusammen arbeitete, ohnehin als Ausschussbericht in die Hände der Mitglieder gelangt, sei hier nur hervorgehoben, daß sich derselbe gegen die im Entwurfe des Patentgesetzes aufgenommene obligate amtliche Vorprüfung auf die Neuheit einer Erfindung, gegen die rückwirkende Kraft von rechtskräftiger Nichtigerklärung eines Patentbeschlusses, gegen das Patent-Inspectorat und gegen die hohen Patenttaxen, hingegen für Herausgabe von Einzelbeschreibungen der Patente sofort nach ihrer Ertheilung ausspricht. Von principieller Bedeutung ist auch die beantragte Abänderung der Uebergangsbestimmungen, welche dahin zielt, die nach dem bisherigen Privilegiengesetze ertheilten Privilegien nach den bisherigen Normen weiter zu behandeln.

Als zu lösende Aufgabe mußte auch betrachtet werden, jene Wünsche klar zu formuliren, welche die Stellung der Techniker im Patentamt und Patentsenate betreffen. Bezüglich der vom Ausschuss für die Stellung der Techniker und vom Verwaltungsrathe gewünschten akademisch-technischen Vorbildung der künftigen Patentanwälte submittirte der Patentausschuss und verzichtete darauf, seine abweichende Meinung als besonderen Antrag einzubringen.

Bezüglich des Gebrauchs-Musterschutz-Gesetzes war das Comité einstimmig der Ansicht, daß ein solches Gesetz dann überhaupt nicht erforderlich ist, wenn die zum Patentgesetz-Entwurfe beantragten Abänderungen billige Berücksichtigung fänden. Die zu einzelnen Paragraphen dieses Entwurfes gemachten Vorschläge sind daher nur als Alternativ-Vorschläge zu betrachten.

Zu diesem Berichte erbittet sich Herr Ingenieur Ernst Gaertner das Wort, um zu constatiren, daß er im Ausschusse — consequent seiner

bisher in dieser Frage eingenommenen Stellung — für die Vorprüfung auf Neuheit (§ 43) gestimmt, aber für seine Anschauung keinen Anhänger gefunden hat.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wird das Gutachten einstimmig angenommen. (Siehe Circulare X ex 1894 an anderer Seite dieses Blattes.)

Der Vorsitzende dankt den Mitgliedern des Ausschusses für die Ausarbeitung dieses eingehenden und ausgezeichneten Elaborates, gedenkt dankend der Mitarbeiterschaft des Ausschusses für die Stellung der Techniker und hebt die große Mühewaltung der beiden Referenten des Ausschusses Herren k. k. Regierungsrath Professor Kick und Ingenieur V. Karmin besonders hervor.

7. Der Vorsitzende ladet Herrn Ober-Baurath Berger ein, die Anträge des Verwaltungsrathes, betreffend die Aenderung einiger Punkte der Geschäfts-Ordnung, vortragen zu wollen. Der Herr Referent bemerkt in seinen einleitenden Worten, daß es sich als wünschenswerth herausgestellt habe, die Redaction und Verwaltung der Vereins-Zeitschrift in einer Hand zu vereinigen. Die Durchführung dieser Vereinigung macht die Aenderung einiger Punkte der Geschäftsordnung, sowie des Anhanges I derselben, die Zeitschrift betreffend, nothwendig, weshalb Referent Namens des Verwaltungsrathes folgende Anträge stellt, welche im Einvernehmen mit dem Zeitungs-Ausschusse zur Vorlage gelangen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt, die Verwaltung der Zeitschrift des Vereines, nach Maßgabe der nachfolgenden Aenderungen der Geschäfts-Ordnung dem Redacteur zuzuweisen:

§ 50 (1) nach dem Worte „stehende“ wird eingeschaltet: „dem Secretariate zugetheilten“;

§ 51 f) nach dem Worte „Zeitschrift“: „dieselben sind dem Redacteur bis längstens Montag 12 Uhr Mittag, die corrigirten Bürstenabzüge davon bis Dienstag Mittags zu übergeben“;

§ 51 g) nach dem Worte „Zuschriften“: insoferne dieselben nicht die Zeitschrift betreffen“;

§ 51 p) entfällt in seiner gegenwärtigen Fassung und hat in Hinkunft zu lauten: „Die Bekanntgabe aller auf die Zeitschrift bezughabenden Geld-Eingänge und Ausgaben an den Redacteur, beziehungsweise an den, demselben für die Verwaltungs-Geschäfte der Zeitschrift zugetheilten Beamten, sowie die Bekanntgabe aller auf die Mitglieder des Vereines bezughabenden Personal- oder Wohnungs-Veränderungen, dann den Eintritt und Austritt von Mitgliedern.“

Beim Anhang I. zur Geschäfts-Ordnung treten folgende Aenderungen ein:

§ 15 (1) nach dem Worte „Ausstattung“ ist einzuschalten: „sowie die Verwaltung“.

§ 18. Zusatz: „Dem Redacteur obliegt auch die Führung und Ueberwachung aller auf die Verwaltung und Versendung der Zeitschrift bezughabenden Geschäfte.“

§ 27. Am Anfange vorzusetzen: „Die Berichte über die Wochen-Versammlungen, welche dem Redacteur gemäß § 51, Abs. f der G.O. übergeben worden sind, müssen in der am nächsten Freitag erscheinenden Nummer der Zeitschrift Aufnahme finden.“

§ 28 entfällt in seiner gegenwärtigen Fassung und hat in Hinkunft zu lauten: „Alle im § 18 (2) und § 23 nicht erwähnten, die Zeitschrift betreffenden Belege über Ausgaben und Einnahmen für Drucklegung, Versendung, Abonnements, buchhändlerischen Vertrieb, Inserate, Beilagen u. s. w. sind ebenfalls vom Redacteur zu prüfen und von ihm in jedem Monate bis 28. Mittags dem Secretariate zur Zahlungsanweisung, beziehungsweise Geldeinhebung zu übergeben. Beides hat nur nach Unterfertigung der Rechnungen durch den Redacteur und durch den Vereins-Vorsteher im Wege des Vereins-Secretariats zu erfolgen.“

Der Herr Referent bemerkt weiters, daß es sich bei dieser Gelegenheit empfiehlt, auch einige andere Paragraphe des Anhanges I der Geschäftsordnung den derzeitigen Verhältnissen entsprechend abzuändern, u. zw. die Ausscheidung der Garmondschrift aus der Zeitschrift, welche in Folge der durch Anwendung derselben erwachsenden großen Kosten thatsächlich seit zwei Jahren nicht mehr in Verwendung kommt; ferner die Unterscheidung zwischen Originalaufätzen und anderen Arbeiten bei Berechnung des Autorenhonorars und schließlich die Vermehrung der Mitglieder des Zeitungs-Ausschusses um 2, um allen Fachrichtungen besser Rechnung tragen zu können. Der Referent beantragt daher Namens des Verwaltungsrathes die Annahme folgender Aenderungen des Anhanges:

§ 6 (14) vorletzte Zeile hätte zu lauten:

dürfen jedoch erst nach endgültiger Erledigung in den Text der Zeitschrift aufgenommen werden.

A. § 7 (1) Für den Druck der Zeitschrift sind Bourgeois- und Petit-Lettern zu verwenden.

§ 7 (2) Zu streichen: in Garmondschrift oder.

§ 9 (1) hätte zu lauten: Das Autoren-Honorar für Originalarbeiten wird für den Druckbogen in Bourgeoischrift mit 60 fl., für Petit-schrift mit 70 fl. festgesetzt, falls nicht besondere Vereinbarungen getroffen und vom Zeitungs-Ausschusse bewilligt werden. Für Aufsätze, welche nicht als Originalarbeiten zu betrachten sind, ist das Honorar vom Redacteur, der Leistung entsprechend, zu bemessen und vom Zeitungs-Ausschusse hiefür die Genehmigung einzuholen.

B. § 10 (1) Der Zeitungs-Ausschuss wird aus 11 Mitgliedern zusammengesetzt.

§ 10 (2) abzuändern: . . . daß alljährlich 4, resp. 3 Mitglieder . . .

Schließlich beantragt Referent, die neue Führung der Zeitschrift-Geschäfte am 1. Juni l. J. in Wirksamkeit treten zu lassen.

Diese Anträge des Verwaltungsrathes werden einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Ober-Baurath Berger, welcher, als seinerzeitiger Hauptverfasser der Geschäftsordnung, besonders berufen war, dem Vereine bei der Lösung der vorgelegenen Fragen behilflich zu sein, verbindlichst für seine Mühewaltung, und erklärt hierauf

8. den Punkt 6 der Tagesordnung, „Wahl von zwei Mitgliedern in den Zeitungs-Ausschuss“, über Wunsch des Herrn Referenten zu Punkt 11, nach dem Referate des Herrn Architekten Renter einzuschalten.

9. Der Vorsitzende ersucht Herrn Ober-Ingenieur Koestler, Namens des Verwaltungsrathes, über die Herausgabe einer Festschrift betreffend die bauliche Entwicklung Wiens während der Regierung Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I. berichten zu wollen.

Herr Referent: In der Wochenversammlung vom 10. Februar 1894 hat der Vorsteher unseres Vereines, Herr Hofrath von Gruber, über Beschluss des Verwaltungsrathes die Anregung gegeben, daß von Seite des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anlässlich des in das Jahr 1898 fallenden 50jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers ein Werk über die bauliche Entwicklung Wiens in dem Zeitraume von 1848 bis 1898 geschaffen werde.

Sie haben diese Anregung mit großem Beifall aufgenommen, es wurde daher in der Verwaltungsraths-Sitzung am 12. Februar 1894 vom Verwaltungsrath aus seiner Mitte ein vorbereitender Ausschuss, bestehend aus den Herren: Berger, Gstöttner, v. Gruber, Koestler, Prenninger, Rotter, v. Wielemans gewählt, welcher sich in seiner 1. Sitzung am 19. Februar 1894 in der Weise constituirte, daß Herr Hofrath v. Gruber zum Obmann, Herr Ober-Baurath Prenninger zum Stellvertreter und Referent zum Schriftführer gewählt wurden. Herr Ingenieur Kortz wurde in den Ausschuss cooptirt.

Dieser Ausschuss hat nun nach längerer Berathung folgende Beschlüsse gefasst, welche Ihnen heute zur Genehmigung vorgelegt werden:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt:

1. Zur Feier des 50jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers im Jahre 1898 eine Festschrift zu veröffentlichen, welche die bauliche Entwicklung Wiens während der

Regierungszeit des Kaisers in Wort und Bild darzustellen und in einem kurz gefassten einleitenden Theile die geschichtliche Entwicklung der Stadt, ihre geographische Lage, Topographie, geologischen, meteorologischen, hydrographischen und Bevölkerungsverhältnisse, sowie eine übersichtliche Bevölkerungs- und Wohnungsstatistik zu enthalten hat.

2. Die Verfassung dieser Festschrift hat durch Vereinsmitglieder zu erfolgen, welche dem Vereine ihre Kräfte zu diesem Zwecke unentgeltlich zur Verfügung stellen.

3. Die für die Herausgabe des Werkes erforderlichen Geldmittel beschafft der Verein, und zwar:

- a) durch Entgegennahme von Spenden der Mitglieder;
- b) durch die Veranstaltung einer Subscription auf das Werk, sobald der Preis desselben festgestellt werden kann;
- c) durch den buchhändlerischen Vertrieb des Werkes.

4. Zur Durchführung aller die Festschrift betreffenden Angelegenheiten beruft der Verein einen „Festschrift-Ausschuss“, in welchem der jeweiligen Vereins-Vorsteher den Vorsitz zu führen hat.

Dem Ausschusse haben die abtretenden Vereins-Vorsteher und vorläufig 50 Vereinsmitglieder anzugehören; als Schriftführer fungirt der Vereins-Secretär. Die erste Aufgabe des Ausschusses wird es sein, die Geschäftsordnung für den Ausschuss, das Programm und den Kostenanschlag für die Festschrift aufzustellen; der Verwaltungsrath wird ermächtigt, diese Vorlagen zu prüfen und zu genehmigen.

Ihr Verwaltungsrath empfiehlt Ihnen die Annahme dieser Beschlüsse, welche bestimmt sind, ein Werk zu fördern, das nicht nur unserem Vereine, welcher gleichzeitig seinen fünfzigjährigen Bestand feiern wird, sondern auch unserem ganzen Stande zur Ehre gereichen soll.

Wir wollen mit diesem Werke nicht nur einen Beweis unserer Liebe und Anhänglichkeit an unseren allerhöchsten Herrn und Kaiser schaffen, wir wollen auch zeigen, was in den fünfzig Jahren von 1848 bis 1898 auf dem Gebiete der Architektur und der Ingenieurwissenschaften geleistet wurde und in welch' hohem Grade gerade unser Stand an den großen wissenschaftlichen und culturllen Fortschritten dieser Zeit theilhaftig ist. Ihr Verwaltungsrath bittet Sie sonach, die vorliegenden Anträge, welche dazu dienen sollen, dieses Ziel zu erreichen, anzunehmen.

Diese Anträge werden einstimmig angenommen, worauf der Vorsitzende dem Herrn Referenten für dessen Berichterstattung den verbindlichsten Dank ausspricht.

10. Der Vorsitzende veranlasst die Wahl des Festschrift-Ausschusses. Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen.

Abgegeben wurden 144 gültige Stimmzetteln.

Die sämtlichen vom Verwaltungsrathe in Vorschlag gebrachten Vereinsmitglieder erscheinen nahezu einstimmig gewählt. Es sind dies die Herren:

Ast Wilhelm, Bach Theodor, Berger Franz I., Bischof Friedrich Edl. v., Böck Franz, Böhm C. v., Dr., Bode Rudolf, Deininger Julius, Déri Max, Fänner Gottlieb, Fellner Michael, Förster Emil R. v., Freissler Anton, Grimburg Rud. R. v., Gstöttner Adolf, Hauffe Leopold R. v., Heindl Franz, Helmer Hermann, Hochenegg Carl, Hohenegger Wenzel, Hoppe Theodor, Kaiser Eduard, Kapaun Franz, dipl. Ing., Kirschner Ferdinand, Koch Julius, Köchlin Carl, Koestler Hugo, Kortz Paul, Kulka Michael, Luntz Victor, Mayreder Carl, dipl. Arch., Merz Oskar, Neumann Franz R. v., Oelwein Arthur, Pollack Vincenz, Prenninger Carl, Prokop August, Radinger Johann Edl. v., Rotter Eduard, Rziha Franz R. v., Schoen J. G. R. v., Stach Fr. R. v., Stradal Adalbert, Schwachhöfer Franz, Taussig Sigm., Toulou Franz, Dr., Wagner Sigmund, Wielemans Alexander v., Wurm Alois, Zwiauer Peter.

11. Der Vorsitzende ersucht den Herrn Baurath v. Wielemans, Namens des Verwaltungsrathes über die Anträge betreffend „Darstellung der Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses“ Bericht erstatten zu wollen.

Der Herr Referent verliest das vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine diesfalls an unseren Verein gerichtete Schreiben vom 1. März 1. J. (S. Zeitschrift 1894, S. 164) und sodann die nachstehenden

„Gesichtspunkte für die Sammlung des Materiales“, welche diesem Schreiben beigegeben waren:

1. Das Gebiet, innerhalb dessen der einzelne Verein Aufnahmematerial zu sammeln hat, ist auf der anliegenden Karte angegeben.

2. Die Aufnahmen sollen sich nicht ausschließlich auf die Bauanlagen des platten Landes erstrecken; es sollen vielmehr auch Häuser und Gehöfte von Ackerbürgern aufgenommen werden, wie sie sich in kleinen, ganz oder zum Theil vom Betriebe der Landwirtschaft lebenden Flecken, Märkten und Städten vorfinden.

3. Zu berücksichtigen sind im Allgemeinen nur Bauten, deren Errichtung vor das Jahr 1800 fällt.

4. Je nach der Landesgegend besitzt der deutsche Bauer nur ein einziges Haus, unter dessen Dach Wohnung, Stall und Scheune vereinigt sind, oder mehrere Gebäude, die gesonderten Zwecken dienen. Im letzteren Falle sind sämtliche Einzelgebäude des betreffenden bäuerlichen Gehöftes darzustellen.

5. Wo der Großgrundbesitz vorherrscht und sich dementsprechend auf größeren oder kleineren Gebieten eigentliche Bauernhäuser oder Bauerngehöfte nicht vorfinden, sind die Wohnungen der Dienstleute mit in den Bereich der Aufnahme zu ziehen.

6. Wo entfernt von den bäuerlichen Bauanlagen Heustadel, Köhlerhütten, Sennhütten u. dgl. vorkommen, sind auch diese aufzunehmen.

7. Es sollen zwei Arten von Aufnahmen gemacht werden, nämlich:

8. A) Aufnahmen I. Classe. Hier sind zu berücksichtigen Bauten, die sich durch hohes Alter, durch vollständige Erhaltung, durch schöne architektonische Ausbildung, durch interessante Constructionen oder dadurch auszeichnen, daß sie einen bestimmten Typus besonders klar gegenwärtigen.

Bei Aufnahmen I. Classe soll gezeichnet werden:

a) Ein Lageplan, aus dem die Situation des Hauses oder der Einzelbauten ganz oder theilweise die Grundstücksgrenze und eventuell der Zug der Dorfstraße zu ersehen ist. Bei Angabe größerer Grundstücks-Abmessungen wird hier nur eine ungefähre Genauigkeit genügen. Etwaige Brunnen oder Wasserleitungen sind einzutragen.

b) Genaue Grundrisse. In diese sind auch Herde, Oefen, feste Tische, feste Bänke, Wandschränke, Betten, Viehkrippen, Latteibäume u. dgl. einzutragen, wenn sich diese Dinge sichtlich an ursprünglicher Stelle befinden, oder wenn sich ihre ursprüngliche Stelle mit Sicherheit ermitteln lässt.

c) Die charakteristischen Ansichten und Schnitte.

d) Details der wichtigsten Constructionen, namentlich der Holzconstructionen.

Die Zeichnungen b) und c) sind nicht kleiner als in $\frac{1}{50}$ der natürlichen Größe aufzutragen.

9. B. Aufnahmen II. Classe, betreffend minder wichtige und minder charakteristische Anlagen. Was hier darzustellen ist und welche Maßstäbe für die Darstellung zu wählen sind, wird von den jedesmaligen Umständen abhängen.

10. Alle Zeichnungen sind auf weißem Papier herzustellen und mit chinesischer Tuche auszuziehen. Eine etwaige Schattirung darf nur in Strichmanier erfolgen. Durchschnittene Theile sind (sowohl in den Grundrissen als wie in den Verticalschnitten) weiß zu lassen oder zu schraffiren. Schrift, einzelne Zahlen und Buchstaben, sowie die Maßstäbe sollen auf den Zeichnungen nur mit Bleistift gegeben werden. Ausgenommen hiervon sind jedoch etwaige Namenszüge der Verfertiger.

Die Zeichnungen bitte man weder zu rollen noch zu brechen.

11. Den Zeichnungen beizulegen sind kurzgefasste schriftliche Erläuterungen. Hier sind u. A. Notizen zu geben über die Art des verwendeten Holzes und der Steine, über das Material der Gefache (bei Fachwerksbauten), über äußeren und inneren Putz (Tünche), über dessen etwaige Decoration, über das Vorhandensein von Schornsteinen oder den gegenwärtigen, resp. ursprünglichen Mangel an solchen und über die jetzige und eventuell die ehemalige Art der Dachdeckung. Ferner über etwaige Bemalung, über das Vorhandensein indirect geheizter Räume. Schließlich über etwaige Inschriften und Jahreszahlen.

Angaben über eigenartige Namen für Gebäude, Gebäudetheile, einzelne Räume unter Berücksichtigung des Dialektes der Landschaft sind gleichfalls erwünscht. Ebenso Aeußerungen über das muthmaßliche Alter der Bauten, wenn sie nicht ausdrücklich datirt sind.

12. Wenn sich im Bezirke des einzelnen Vereins verschiedene Typen der Bauanlage vorfinden, so darf bei Sammlung des Materials keiner derselben übergangen werden.

Kommt derselbe Typus in mehr und minder vollkommener Ausgestaltung vor, so ist er in großen und kleinen, vollständigen und verkümmerten Anlagen vorzuführen.

13. So weit als möglich ist festzustellen, ob ein aufgenommenes Gebäude einer einzigen Bauzeit entstammt, oder ob sich Anzeichen späterer Vergrößerungen, theilweiser Abbrüche oder Anzeichen nachmaliger Umbauten oder Adaptirungen finden. Die Angaben hierüber können zeichnerisch auf den Aufnahmeblättern selbst gegeben oder in den begleitenden schriftlichen Notizen mitgetheilt werden.

14. Im Allgemeinen ist der gegenwärtige Zustand der Bauten darzustellen. Wo jedoch klar ersichtlich ist, daß in moderner Zeit an bestimmten Bautheilen Aenderungen vorgenommen worden sind, wird um Untersuchung und möglichst exacte Feststellung der ursprünglichen Beschaffenheit dieser Theile gebeten.

Hierauf referirt Herr Banrath v. Wielemans wie folgt:

„Mittelst Zuschrift vom 8. März 1894 hat der Verwaltungsrath das oben erwähnte Schreiben des Verbandes der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine der Fachgruppe für Architektur und Hochbau zur Kenntnissnahme und Antragstellung zugewiesen.

Die Einladung zur Mitarbeit und Mitherausgabe eines solchen wichtigen, technische, architektonische und culturhistorische Momente berührenden Werkes ist nicht bloß ein erfreulicher Beweis der freundschaftlichen collegialen Gesinnung der deutschen Vereine, sondern nicht minder ein Act politischen Taktes, welcher uns nahelegt, daß in diesem Werke, die Oesterreich betreffenden Theile eben von Oesterreich aus zu bearbeiten seien.

Als der berufenste Verein, in ähnlicher Weise wie der Verband der deutschen Vereine, sich an die Spitze einer ad hoc anzustrebenden Vereinigung der österr. technischen Vereine zu stellen ist zweifellos der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zu bezeichnen. Dieselben Gründe, welche den Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine veranlasst haben, diese Einladung an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein zu richten, sind auch nicht minder für denselben maßgebend, dieser Einladung nachzukommen, da es für uns sozusagen patriotische Ehrensache ist, daß in einem voraussichtlich bedeutsamen Werke die Abtheilung Oesterreich eben von Oesterreich aus bearbeitet werde.

Der Ausschuss, welchen die Fachgruppe in der Versammlung vom 13. März d. J. zur Vorberathung dieser Angelegenheit eingesetzt hat, stellte die folgenden von der Fachgruppe angenommenen Anträge:

a) Die Einladung des Verbandes der Deutschen Architekten und Ingenieur-Vereine betreffend die Mitarbeit und Mitherausgabe eines Werkes über das „Deutsche Bauernhaus“ ist zustimmend zu beantworten.

b) Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein stellt sich an die Spitze einer anzustrebenden Vereinigung, der an dieser Angelegenheit interessirten deutsch-österreichischen technischen Vereine und bildet die Sammelstelle. Zur Theilnahme an dieser Arbeit wären einzuladen:

1. Technischer Club, Bozen-Meran; 2. Polytechnischer Club, Graz; 3. Technischer Club, Innsbruck; 4. Verein der Techniker in Oberösterreich in Linz; 5. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen in Prag; 6. Technischer Club in Salzburg; 7. Technischer Club in Teschen; 8. Technischer Verein in Troppau; 9. Technischer Verein in Aussig; 10. Section der absolvirten Techniker des mährischen Gewerkevereins Brünn; 12. Wiener Bauhütte.

c) Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bestellt zur weiteren Behandlung dieser Angelegenheit einen mehrgliedrigen Ausschuss, welchem der jeweilige Vereinsvorsteher als Obmann und, nach Ablauf seiner Functionsdauer, als Mitglied angehört. Die Wahl der Mitglieder dieses Ausschusses obliegt dem Verwaltungsrathe.

d) Der Verwaltungsrath wird beauftragt, mit dem deutschen Verbands bezüglich der nöthigen finanziellen Vereinbarungen, sowie über die Wahrung der Autorrechte der einzelnen mitwirkenden Vereine oder der Mitarbeiter überhaupt in Verhandlungen zu treten.

e) Obwohl in erster Linie die Einladung zur Mitarbeit an diesem Werke an die Mitglieder der technischen Vereine zu richten ist, erscheint

es als sachlich zweckmässig, schon jetzt zu bestimmen, daß auch außer den technischen Vereinigungen stehende Personen mit den gleichen Rechten wie Vereinsmitglieder als Mitarbeiter eintreten können.

Schliesslich macht die Fachgruppe die Mittheilung, daß Herr Architekt Dell sich bereit erklärt hat, dem Ausschusse eine Uebersicht der diesbezüglichen Literatur, das Oesterr. Bauernhaus betreffend, demnächst zur Verfügung zu stellen.

Der Referent bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath diese Anträge angenommen hat und empfiehlt der Versammlung dieselben zu genehmigen.

Bei der Abstimmung werden die sämmtlichen Anträge unverändert angenommen.

12. Herr Baurath von Wielemans berichtet, daß der Ausschuss der Fachgruppe für Architektur und Hochbau die Aufmerksamkeit des Verwaltungsrathes auf die in Betreff des geplanten Neubaus einer Hochschule für Bodencultur in den Morgenblättern der „Neuen Freien Presse“ vom 28. und 29. März d. J. enthaltenen Mittheilungen gelenkt, und den nachstehenden Antrag gestellt hat.

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wolle bei dem hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht, eventuell auch bei anderen in dieser Angelegenheit theilhabenden k. k. Ministerien dahin vorstellig werden, daß für den Neubau der k. k. Hochschule für Bodencultur, sowie für die weiters zur Ausführung gelangenden öffentlichen, einen monumentaleren Charakter verlangenden Bauten allgemeine Concurrenzen ausgeschrieben werden.“

Der Verwaltungsrath hat auch diesen Antrag angenommen, und bittet der Referent die Versammlung, dieselben ebenfalls genehmigen zu wollen.

Nach Annahme der obigen Resolution spricht der Vorsitzende dem Herrn k. k. Baurath von Wielemans den verbindlichsten Dank für die beiden von ihm erstatteten Berichte aus.

13. Der Vorsitzende ladet den Herrn Architekten Reuter ein, über den Antrag des Herrn Ingenieurs Anton Tichy (Punkt 11 der Tagesordnung) zu referiren.

Herr Referent:

„In der außerordentlichen Hauptversammlung vom 31. März l. J. hat Herr Ingenieur Anton Tichy den folgenden Antrag gestellt: „Der Zeitungs-Ausschuss möge die Herren Autoren — wenn selbe Vereinsmitglieder sind — fallweise verständigen, wann die von ihnen eingesendeten Aufsätze im Ausschusse zur Verhandlung gelangen und diese Autoren zur Verhandlung einladen.“

Der Berichterstatter bringt hiernach in längerer klar und sachlich gehaltener Rede zur Kenntnis, daß der Verwaltungsrath in der Annahme dieses Antrages eine Förderung der Abwicklung der Redaktions-Geschäfte durchaus nicht erblicken kann, und die begründete Befürchtung hegt, daß durch solche persönliche Auseinandersetzungen im Zeitungs-Ausschusse Reibungen unter den Vereinsmitgliedern entstehen, welche in keiner Weise geeignet erscheinen, die collegialen Beziehungen zu bessern und zu festigen. Der Verwaltungsrath empfiehlt daher die Ablehnung dieses Antrages.

Es entspinnt sich hierüber eine sehr lebhaft debattirte, an welcher sich die Herren: Tichy, Büchelen und Bömches gegen, die Herren Gunesch, Kick und der Referent für den Verwaltungsraths-Antrag aussprechen.

Herr Architekt Reuter beantragt schließlich im eigenen Namen, den Herrn Ingenieur Anton Tichy in den Zeitungs-Ausschuss zu wählen.

Der Antrag des Verwaltungsrathes wird sodann nahezu einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Architekten Reuter wärmstens für die eingehende Berichterstattung.

14. Der Vorsitzende veranlaßt nunmehr die Wahl von zwei Mitgliedern in den Zeitungs-Ausschuss.

Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen.

Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Hievon entfielen auf Herrn Ingenieur Anton Tichy 47 und auf k. k. Regierungsrath Franz Heindl 44 Stimmen. Dieselben erscheinen daher gewählt.

15. Herr k. k. Ober-Baurath Preninger macht folgende Mittheilung: Nachdem unser Verein an allen Vorkommnissen lebhaften

Antheil nimmt, welche unseren hochverehrten, leider zu früh verstorbenen Vereinsvorsteher Ober-Baurath Freiherrn v. Schmidt betreffen, so glaube ich es nicht unterlassen zu dürfen, Ihnen mitzutheilen, daß der Wiener Dombauverein in pietätvoller Erinnerung an die hervorragenden Verdienste, welche sich Dombaumeister Schmidt bei den Restaurierungsarbeiten des St. Stefandsdome und dem Wiederaufbau des Thurmes erworben hat, sich bestimmt fand, demselben, sowie dem gleichfalls hochverdienten Dombaumeister Ernst, Epitaphien zu widmen. Diese Epitaphien, welche die Bildnisse dieser beiden Meister in schöner gothischer Umrahmung enthalten, sind von dem Nachfolger des Dombaumeisters Schmidt, unserem geehrten Vereinsmitgliede Architekten Hermann entworfen und vom Bildhauer Herrn Professor Kundmann in Stein gemeißelt worden. Diese Epitaphien werden im Aeußeren des hohen Thurmes zu beiden Seiten des Einganges angebracht und ist deren Vollendung im Monate Juni zu erwarten.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Redner für diese Mittheilung und bittet denselben, ihm seinerzeit den Tag der Vollendung bekanntzugeben, damit er hievon die Herren Vereinsmitglieder verständigen könne.

16. Herr k. k. Ober-Baurath Berger ergreift das Wort, um auf einige Bemerkungen des Herrn Professors Carl Mayreder in der Geschäftsversammlung vom 21. April l. J. über die Concurs-Ausschreibung für den Entwurf eines General-Regulierungsplanes für Wien zu entgegnen. Hiezu sprechen noch Herr Professor Carl Mayreder und der Vorsitzende.

Diese Ausführungen werden im Nachhange zum Vortrage des Herrn Professors Carl Mayreder zur Veröffentlichung gelangen.

Der vorgerückten Stunde wegen, wurden die Vorträge der Herren Architekten Bach und Fassbender auf den 5. Mai l. J. verschoben.

Hierauf folgt Schluss der Sitzung 9 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:

L. Gassebner.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 22. bis 28. April 1894.

I. Gestorben ist Herr:

Nenhuber August, Ober-Inspector der k. k. Oesterr. Staatsbahnen in Innsbruck.

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Balling Carl, Ober-Bergverwalter der k. k. priv. Dux-Bodenbacher-Eisenbahn in Dux.

Feichtinger Ignaz, Ingenieur, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Maschke Ferdinand, Ober-Official der Oesterr. Nordwestbahn in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat die Transferirung des General-Majors Herrn Carl Ritter v. Peche, Genie-Chefs des 8. Corps, in gleicher Eigenschaft zum 1. Corps angeordnet, und ernannt: den Major des Eisenbahn- und Telegraphen-Regiments, Herrn Felix Kemenovic zum Oberstlieutenant und den Hauptmann Herrn Alois Puxbauer zum Major, den Oberlieutenant Herrn Alois Harl, zugetheilt der Genie- und Befestigungs-Baudirection in Przemysl, zum Hauptmann, den Lieutenant Herrn Rudolf Schmidt, Lehrer an der Militär-Oberrealschule in Mähr.-Weiskirchen, zum Oberlieutenant.

Der Minister des Inneren hat den Bauadjuncten Herrn Cajetan Krischan zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Steiermark und den Bauadjuncten Herrn Josef Rambaussek zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Salzburg ernannt.

Offene Stelle.

8. Im oberösterreichischen Staatsbaudienste kommt eine Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangklasse und eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum von jährlich 600 fl. zur sogleichen Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche bis 15. Mai l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

Zeitungs-Ausschuss. In diesem Ausschusse sind folgende Veränderungen eingetreten: An Stelle des Herrn Civil-Architekten Theodor Reuter, welcher sein Mandat zurückgelegt hat, wurde Herr Theodor Bach, Chef-Architekt der Wiener Bangesellschaft, und in Folge der in der Geschäfts-Versammlung am 28. April beschlossenen Vermehrung der Mitgliederzahl des Ausschusses um zwei Stellen wurden bei der hierauf stattgehabten Wahl die Herren Franz Heindl, k. k. Regierungsrath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, und Anton Tichy, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, gewählt.

Die Architektur auf der III. internationalen Kunstausstellung in Wien 1884. Mit Bezug auf den dieses Thema behandelnden, in Nr. 15 unserer Zeitschrift erschienenen Aufsatz sind wir nun in der Lage mitzutheilen, daß die internationale Jury von den auf dieser Ausstellung vertretenen Architekten sowohl Herrn Otto Wagner, k. k. Baurath in Wien, als auch Herrn Friedrich Ohmann, k. k. Professor in Prag, durch die Zuerkennung der kleinen goldenen Staatsmedaille ausgezeichnet hat.

K. M.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zubau zum Fabricationsgebäude der Tabakfabrik in Zwittau im Kostenbetrage von 49.877 fl. 91 kr. Am 5. Mai 12 Uhr bei der Direction der Tabakfabrik Zwittau. Vadium 5%.

2. Vergebung der Hochbauarbeiten zur Erweiterung der Station Gstatterboden im annäherungsweise Kostenbetrage von 11.500 fl. sowie der Station St. Georgen a. d. Mur im Kostenbetrage von 6200 fl. Am 5. Mai 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirektion Villach.

3. Canalbau von der Tabakfabrik bis zum Medveščakbache im Kostenbetrage von 110.873 fl. 90 kr. Am 6. Mai 12 Uhr beim Stadt- magistrat in Agram. Vadium 5%.

4. Vergebung der Erd-, Maurer- und Verputzarbeiten beim Baue des neuen Landestheaters in Agram. Am 7. Mai 12 Uhr bei der königl. kroat.-slav.-dalm. Landes-Regierung in Agram. Vadium 5%.

5. Vergebung der Arbeiten zur Reconstruction der Prinz-Eugen-Wasserleitung (Thiergarten-Wasserleitung) in Ober-St. Veit im Kostenbetrage von 4647 fl. 27 kr. Am 8. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien.

6. Vergebung der Erdarbeiten für die Abgrabung von Theilen des Linienwalles im IV. und V. Bezirke im Kostenbetrage von 5456 fl. Am 11. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanals im IV. und X. Bezirke im Kostenbetrage von 6309 fl. 47 kr. Am 12. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

8. Bau eines Staats-Elementarschulgebäudes sammt Nebengebäuden mit der Kostensumme von 6283 fl. 54 kr. Am 14. Mai 10 Uhr beim kgl. ungar. Staatsbauamte in Ungvár. Vadium 5%.

9. Bau der Oberstädter röm.-kath. Pfarrkirche im Kostenbetrage von 140.000 fl. Am 15. Mai beim röm.-kath. Pfarramte in Esseg.

10. Bau eines Krankenhauses in Mähr.-Schönberg im Kostenbetrage von 45.050 fl. 69 kr. Am 15. Mai 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Mähr.-Schönberg. Vadium 10%.

11. Bau eines Unter-Gymnasiums im Kostenbetrage von 17.833 fl. 91 kr. Am 16. Mai 3 Uhr bei der ev. Kirchengemeinde in Neusohl. Vadium 10%.

Donau-Verein. Dieser Verein veranstaltet, wie bereits an anderer Stelle d. Bl. mitgetheilt wird, in der Zeit vom 16. bis 26. Mai l. J. eine Studienreise auf der Donau von Regensburg bis Turn-Severin, u. zw. in der Zeit vom 16. bis 19. Mai von Regensburg nach Wien, während

die Abfahrt von Wien nach der unteren Donau am 22. Mai Morgens stattfindet. Anmeldungen für diese Fahrten werden im Secretariate des Donau-Vereines (I. Eschenbachgasse 11) bis 5. d. M. entgegengenommen, woselbst auch das Programm erhalten werden kann.

Die Stanserhorn-Bergbahn. Die jüngste Schweizer Bergbahn ist die auf das Stanserhorn, welche bis zu einer Höhe von 1900 m über dem Meere emporsteigt. Es ist eine Kabelbahn, oder vielmehr es sind ihrer drei nach einander, jede mit zwei Wagen, einem Motor am oberen Ende und einer automatischen Wende in der Mitte. Die Passagiere wechseln die Wagen an dem Ende jeder Theillinie. Es können alle 16 bis 17 Minuten 32 Personen befördert werden; einschließlich des Wagenwechsels erfordert die Fahrt bis zum Gipfel 54 Minuten. Der Preis für die Berg- und Thalfahrt beträgt zusammen 8 Frs. Die erste Theilstrecke ist 1585 m lang und steigt um 276.7 m, die zweite hat 1082 m Länge und erhebt sich vom Endpunkte der ersten um 508.4 m, während die dritte auf eine Länge von 1270 m um weitere 627.8 m ansteigt. Die Steigungen wechseln auf der ersten Section zwischen 8 und 27.50%, auf der zweiten und dritten aber zwischen 40 und 62%. Das Bremsen wird in eigenartiger Weise von den Motorstationen aus bewirkt. Als motorische Kraft dient die Elektrizität, welche auf jeder Motorstation mittelst Wasserkraften erzeugt wird; als Reserve ist auch eine Dampfmaschine vorgesehen. Der ganze Bahnbau kostete circa 1.5 Mill. Frs. Die Linie wurde am 23. August 1893 eröffnet. („Railr. gaz.“)

Das meteorologische Bureau des Staates New-York. Dieses Bureau, welches vor Kurzem beachtenswerthe Versuche über Winddruck durchgeführt hat, bildete sich aus einem im Jahre 1874 unter ungünstigen Umständen entstandenen Privatunternehmen heraus. Der letzte Jahresbericht des Directors lässt die wichtigen Beziehungen erkennen, welche zwischen den Arbeiten des Bureaus und den landwirthschaftlichen, technischen und Handelsinteressen des Staates bestehen. Von 76 Stationen werden freiwillig und regelmäßig dem Bureau Berichte eingesendet, welche Angaben enthalten über die höchste, niederste und mittlere Temperatur eines jeden Tages, über die Regenmengen, namentlich auch über die Niederschlagsmenge während einzelner Regengüsse, über die Richtung, die Geschwindigkeit und die Stärke des Windes, im Winter auch über die Schneemengen und ihren Einfluss auf die Saaten. Auf diese Weise werden Daten gewonnen, welche von hohem Werth für das Studium des Klimas, der Hochwässer, der Trockenzeiten u. dgl. sind. Im Frühling wird ein wöchentlicher Saatenstands-Bericht veröffentlicht. Das Bureau beabsichtigt die Herausgabe eines Werkes über die klimatischen Verhältnisse des Staates New-York und hat sich hiefür der Mitarbeit von beinahe 300 Personen bereits versichert. („Railr. gaz.“)

Straßenbahnbetrieb durch Kohlensäuremotoren. Die New-York Power Co. in New-York hat ein Patent für die Ausnutzung der Kraft der in den Gaszustand zurückkehrenden flüssigen Kohlensäure erhalten, die hauptsächlich für den Betrieb von Straßenbahnmotoren zur Verwendung gelangen soll. Jeder Wagen führt einen Kessel mit flüssiger Kohlensäure mit, in welchem ein Druck von 70 kg/cm² herrscht. Die Kohlensäure gelangt in den erforderlichen kleinen Mengen in die Cylinder des Straßenbahnwagens, expandirt dort und treibt die Kolben. Der Verbrauch an Kohlensäure soll 4.5 kg auf 24 Pferdekraftstunden betragen, es käme somit eine Pferdestärke täglich auf etwa 1.5 Frs. zu stehen. („Schweiz. Bauztg.“)

Die Seilzerreiß-Station zu Betzdorf. Die Besitzer der größeren Erztiefbau-Gruben des Bonner Oberbergamts-Bezirktes haben zur Prüfung der Förderseile auf ihre Tragfähigkeit in Betzdorf eine Seilzerreiß-Station errichtet. Wie die „Ztschr. d. Ver. d. Ing.“ mittheilt, dient eine besondere Maschine zur Prüfung einzelner Drähte und Litzen bis zu 1500 kg Zugfestigkeit; auch zur Prüfung einzelner Drähte auf Biegung und Torsion sind eigene Maschinen vorhanden. Zum Zerreißen ganzer Förderseile ist daselbst weiters eine Maschine aufgestellt, die eine Kraft-

entwicklung von 90.000 kg zulässt. Unterhalb einer gusseisernen Grundplatte, welche zwei oben mit einem Querhaupt verbundene Säulen trägt, befindet sich ein Presscylinder. Auf den darin befindlichen Kolben wirkt eine neben der Maschine stehende, von Hand betriebene Presswasserpumpe. Mit der aus dem Presscylinder nach oben hervorragenden Kolbenstange ist der untere Einspannkopf mittelst zweier Laschen verbunden. Der obere Spannkopf hängt an einem einarmigen Hebel, welcher durch eine Coulisse auf einen zweiarmigen Hebel wirkt, dessen längerer Arm durch eine Zugstange den einarmigen Hebel einer Laufgewichtswage beeinflusst. Zum Einspannen von Drahtseilen in die Spannköpfe werden Stahlkeile benützt, welche mit einem Futter aus Metallcomposition versehen sind. Das Laufgewicht, welches die Wage während eines Versuches im Gleichgewicht hält, wird mit Hilfe einer durch ein Zahnradchen bewegten Schraubenspindel verschoben; der Zahneingriff beeinflusst das Wägungsergebnis nicht. Auf dieser Maschine werden geprüft: runde Drahtseile, Flach- und Hanfseile, Ketten, sowie flache und runde Stäbe. Auch werden in der Zerreiß-Station Bleche, Kupfer, Bronze u. dgl. auf ihre Festigkeit untersucht.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 768 ex 1894.

Circulare IX der Vereinsleitung 1894.

Mit Bewilligung der Bau-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen findet Mittwoch den 9. Mai l. J., 4 Uhr Nachmittag, die Besichtigung des auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn in Verwendung stehenden Löffelbaggers der Firma K. Redlich statt.

Zusammenkunft in der Nähe der Kreuzung der Vorortelinie mit der Hohenwartstraße.

Wien, 28. April 1894.

Der Vereins-Vorsteher:

F. v. Gruber.

Z. 773 ex 1894.

Circulare X der Vereinsleitung 1894.

Ich beehre mich mitzutheilen, daß das „Gutachten über die Entwürfe betreffend ein Patentgesetz und ein Gesetz zum Schutze von Gebrauchsmustern“ von den Herren Vereinsmitgliedern unentgeltlich von unserem Secretariate bezogen werden kann.

Wien, 28. April 1894.

Der Vereins-Vorsteher:

F. v. Gruber.

Z. 774 ex 1894.

TAGES-ORDNUNG

der 25. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 5. Mai 1894.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Besprechung der prämiirten Entwürfe für den General-Regulierungsplan von Wien durch die Herren Architekten Theodor Bach und Eugen Fassbender.

(Die Herren Architekten Ludwig Baumann und Josef Hudetz werden ihre Projecte Samstag den 19. Mai l. J. erläutern.)

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Diese Fachgruppe veranstaltet im Laufe des heurigen Sommers gesellige Zusammenkünfte in der Restauration Weingartel, I. Getreidemarkt 1, an jedem Donnerstage.

INHALT. Vortrag des Herrn Architekten Max Fleischer, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 16. Jänner 1894. — Ein neues System von Klappbrücken. Von dpl. Ing. Paul. — Die Thomashütte zu Salgo-Tarján. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 8. Februar 1894 vom Artillerie-Hauptmann Franz Walter, Professor für chemische Technologie an der k. u. k. techn. Militär-Akademie zu Wien. — Der Central-Verband der Industriellen Oesterreichs und die technischen Hochschulen. Von Prof. Max Kraft. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare IX und X der Vereinsleitung 1894. Tagesordnungen.

Fig. 7. M. F.
Querschnitt der Salomonischen Tempelanlage von Süd nach Nord

Fig. 7.



Fig. 6.

Grundriss der Gesamtanlage der Salomonischen Tempelbaulichkeiten am Berge Moria zu Jerusalem.

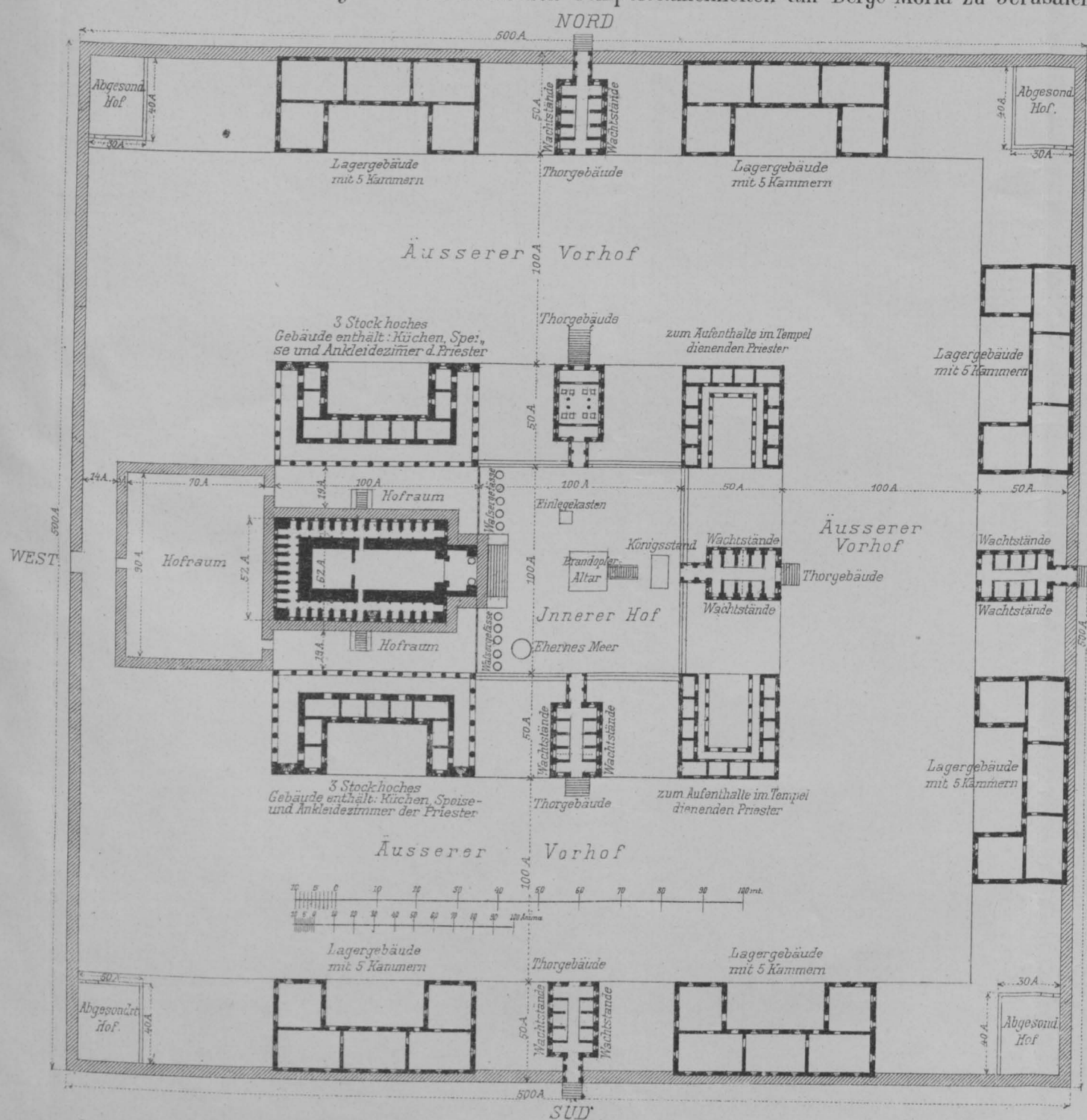


Fig. 5.
Situation.

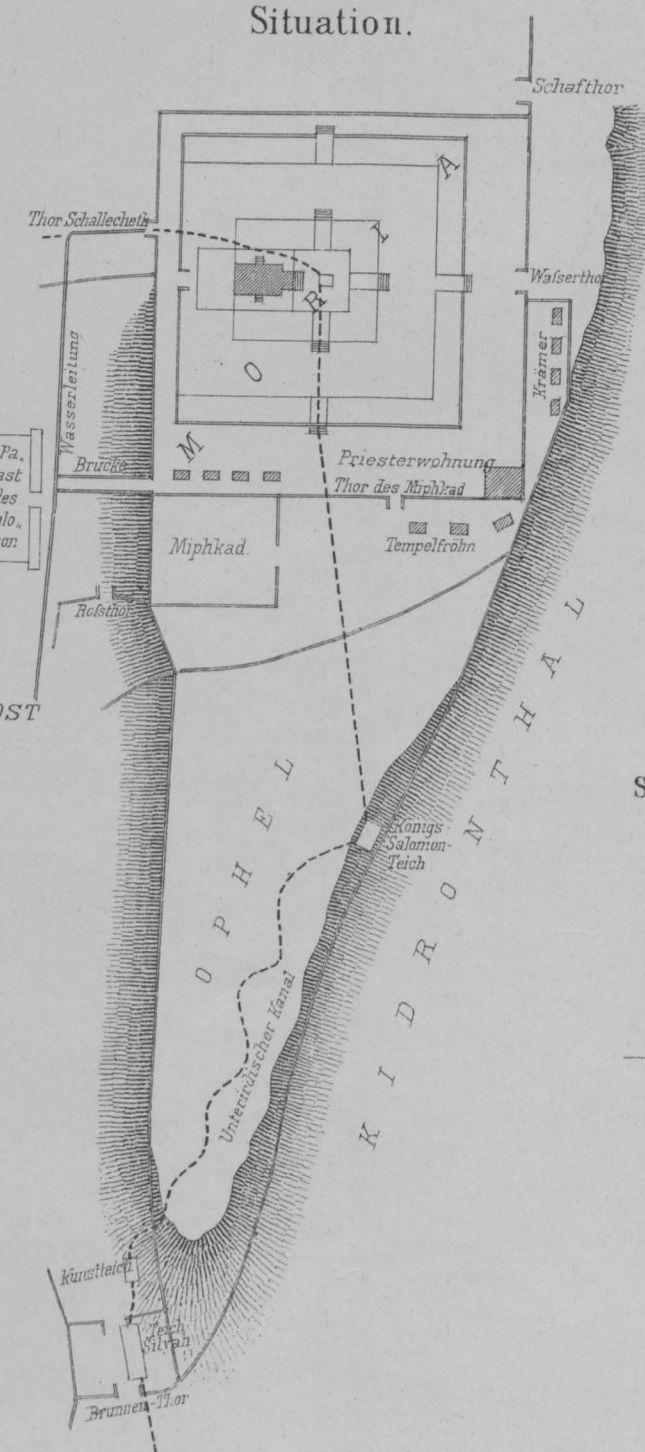
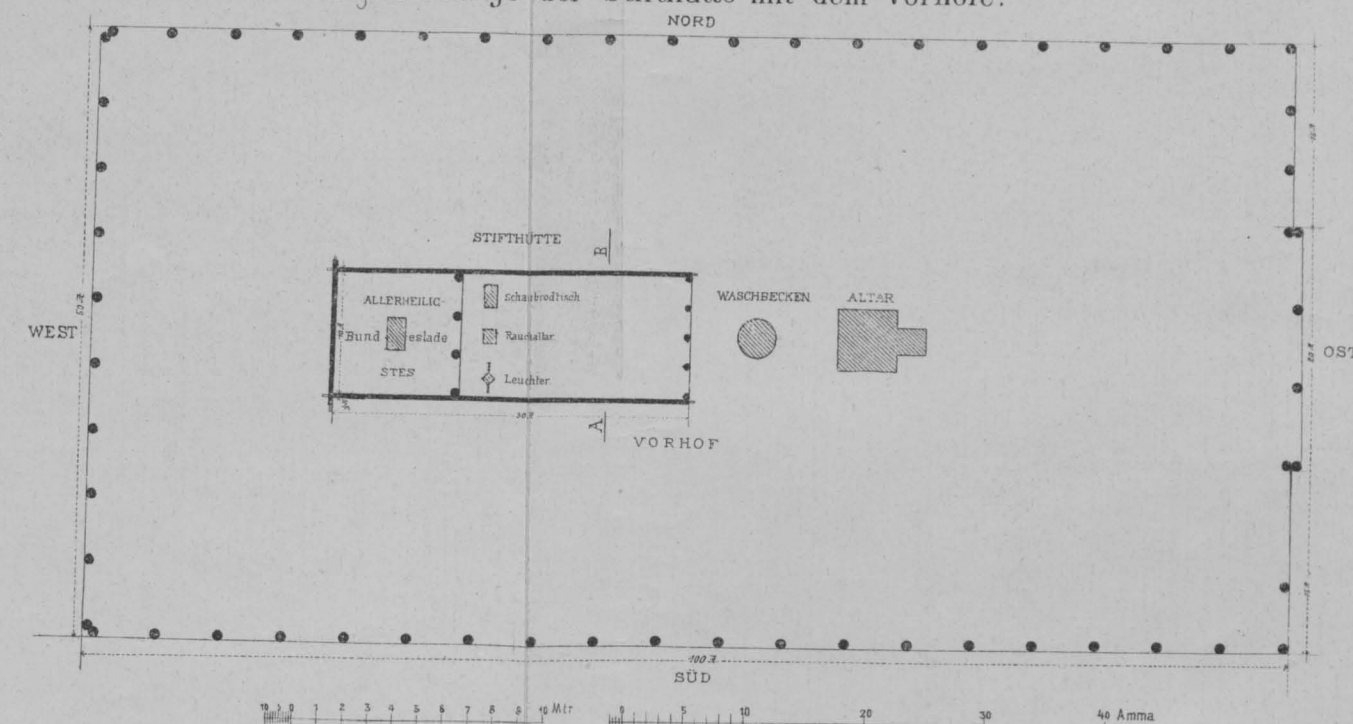


Fig. 1. Anlage der Stifthütte mit dem Vorhofe.



Construction des Holzgerüsts zur Wohnung.
Aussenansicht.

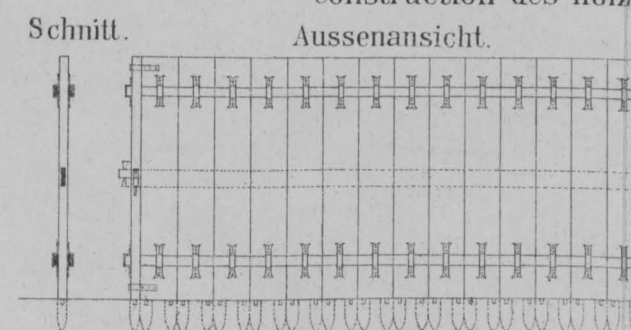


Fig. 3.

Fig. 4.
erschnitt a b.

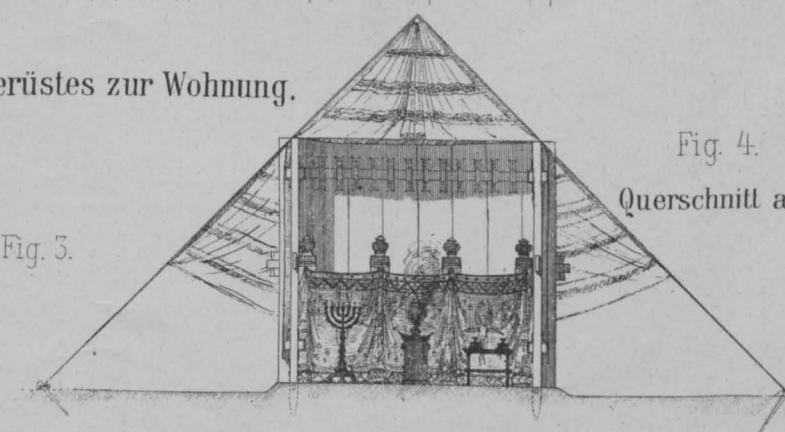
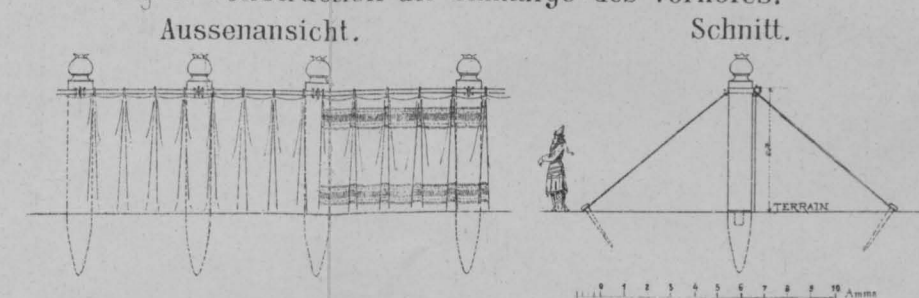
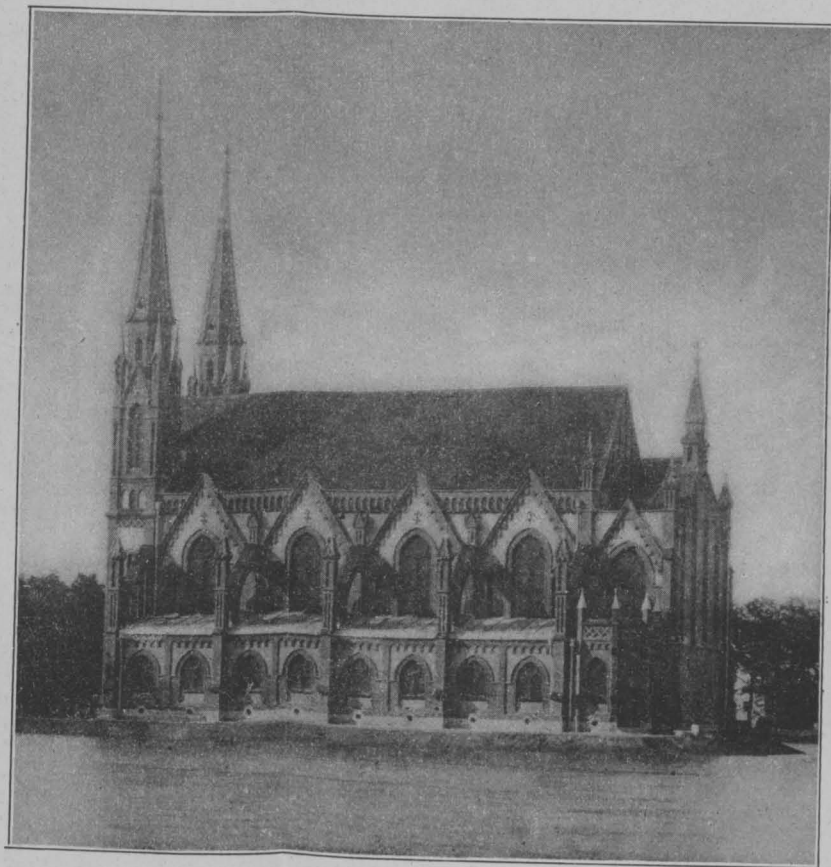


Fig. 2. Construction der Umhänge des Vorhofes.
Aussenansicht. Schnitt.



Synagoge in Budweis.

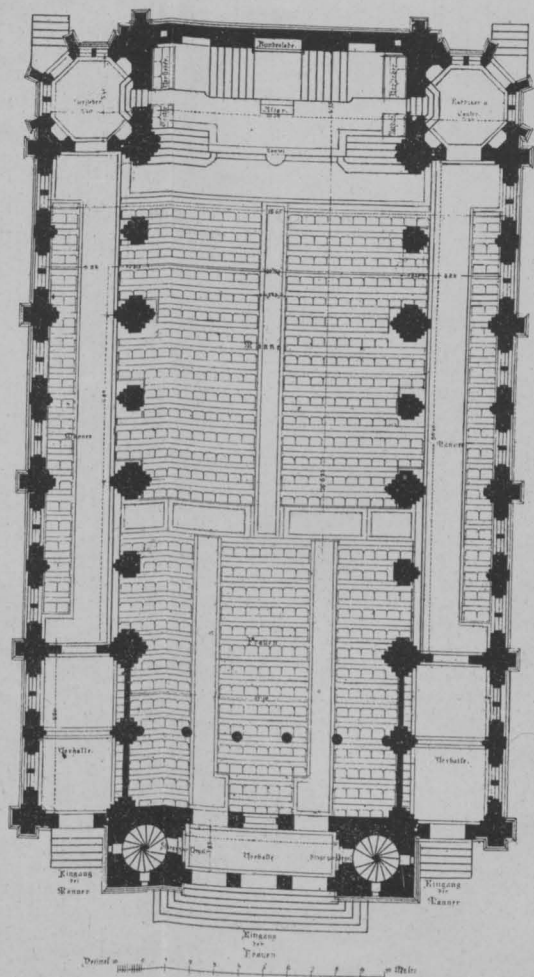
Südöstliche Ansicht.



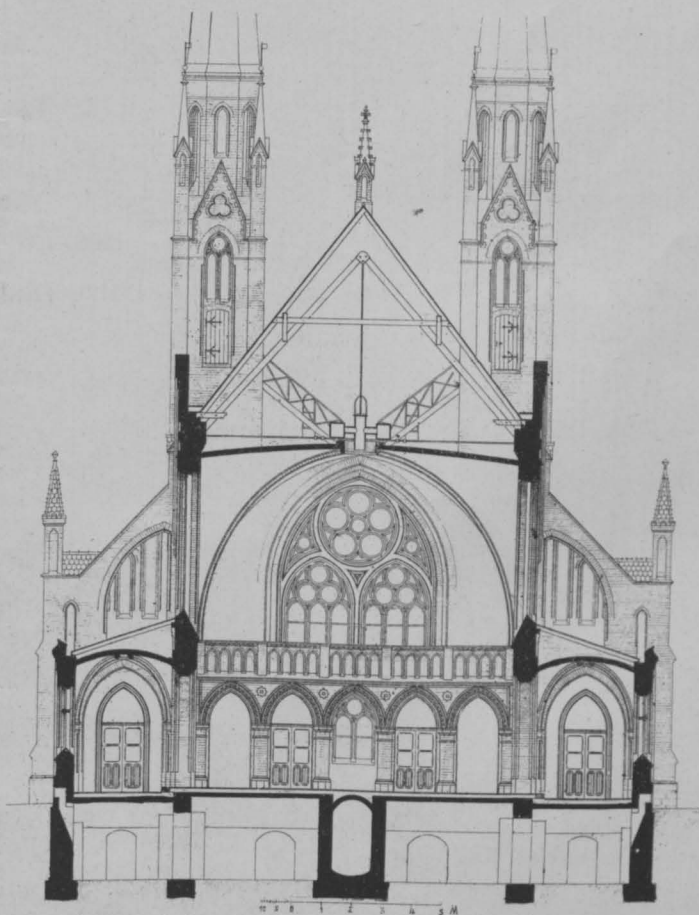
Ansicht gegen die Bundeslade.



Grundriss.



Querschnitt gegen die Orgelbühne.



ZEITSCHRIFT DES ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 11. Mai 1894.

Nr. 19.

Die Erweiterungsbauten im Quellengebiete der Wiener Hochquellen-Wasserleitung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheits-technik am 20. März 1894 vom dipl. Ingenieur **K. Kinzer**, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

(Hiezu die Tafel X.)

Allgemeines.

Da bekanntlich seit einer Reihe von Jahren der Kaiserbrunnen und die Stixensteinerquelle zur Zeit der geringsten Quellergiebigkeit, d. i. in den Wintermonaten, nicht mehr ausreichen, um den stetig steigenden Wasserbedarf der Stadt Wien zu decken, und auch das Potschacher Auxiliarwerk diese Lücke nicht mehr auszufüllen vermochte, musste nothwendiger Weise an

fünfzehn Jahre umfassenden Messungsperiode geschlossen werden, daß aus dem bezeichneten Gebiete oberhalb des Kaiserbrunnens das mit den Wasserrechtsbesitzern vereinbarte, limitirte Ableitungsquantum von täglich 36.400 m^3 selbst bei kleinstem Quellenstande immer noch erhältlich sein werde. Bislang wurde die minimalste Gesamttergiebigkeit am 21. Februar 1890 mit 41.050 m^3 beobachtet.



Situationsplan der neu einbezogenen Quellen.

den Ausbau der Hochquellenleitung durch Heranziehung neuer Quellen aus dem Gebiete oberhalb des Kaiserbrunnens geschritten werden. Eine solche Erweiterung, die bereits bei Anlage der Hochquellenleitung vorbedacht war, indem ja dem Stammquädukte von Haus aus eine Leistungsfähigkeit von nahezu 140.000 m^3 pro Tag gegeben worden war, konnte namentlich durch die Einbeziehung der Quellen beim großen Höllenthal, durch die Fassung der Fuchspassquelle bei der Singerin, durch die Einleitung der Reisthalquelle und durch die Heranziehung der Wasseralmquelle des hinteren Nasswaldes erzielt werden. Außer den vier genannten Quellen stehen im Nasswalde und den Nebenthälern noch eine Anzahl kleinerer Quellen zur Verfügung, die die Gemeinde Wien ebenfalls bereits käuflich erworben hat oder deren Erwerbung vertragsmäßig gesichert ist.

Die diesbezüglichen Quellenbeobachtungen wurden seit dem Jahre 1878 gepflogen und konnte aus den Resultaten dieser,

Die gegenwärtigen Erweiterungsbauten umfassen vorerst nur die Einbeziehung der eingangs genannten vier größeren Quellen; sollte mit diesen allein das in Aussicht genommene Ableitungsquantum nicht erreicht werden können, so unterliegt die Ergänzung desselben durch die Fassung der noch vorhandenen kleinen Quellen keinem weiteren Anstande.

Die Führung der Leitung. (S. Situationsplan.)

Von der Wasseralmquelle, als der am weitesten entfernten, beginnt die Leitung und führt in Form eines Rohrstranges an der linken Thalseite des hinteren Nasswaldes bis unterhalb die Ausmündung des Reißthales, woselbst der Rohrstrang unter Vermittelung einer Uebergangskammer in eine Stollenleitung übergeht und als solche, immer unter Benützung der linksseitigen Gehänge bis zur sogenannten Saurüsselbrücke des vorderen Nasswaldes weitergeführt ist. An dieser Stelle erfolgt, ebenfalls

durch Einschaltung einer Kammer, der Uebergang des Stollens in eine Rohrleitung, die in der Nähe des protestantischen Bethauses den Schwarzriegelbach in Dückerform unterfährt und hierauf das etwas breitere Thal des vorderen Nasswaldes durchzieht, um unterhalb des Reithofes nach Unterdückerung des Nassbaches die rechte Thalseite zu gewinnen und hier abermals in eine Stollenleitung überzugehen. Dieser letztere Leitungstheil ist nunmehr ohne Unterbrechung als Stollen mehr oder minder parallel mit dem Nassbache, bzw. mit der Schwarza flussabwärts geführt; er unterfährt den Kesselgraben, das kleine und große Höllenthal in Stollenform und tritt erst auf halbem Wege zwischen dem großen Höllenthal und dem Kaiserbrunnen aus dem Gebirgsstocke der Rax, um den Schwarzafluss vermittelt eines gewölbten Aquäduces zu übersetzen und sofort wieder als Stollen in das Gebiet des Schneeberges einzutreten, das er bis zur Ausmündung in das Wasserschloss des Kaiserbrunnens nicht mehr verlässt.

Unmittelbar an der eben beschriebenen Leitungstrace liegen nur die Wasseralmquelle und die Quellen beim großen Höllenthal. Die am rechten Nassufer gelegene Reißthalquelle ist durch eine besondere Zweigrohrleitung, die die Nass unterfährt, auf die linke Thalseite herübergebracht und unter Zwischenlegung einer besonderen Kammer mit dem Hauptrohrstrange verbunden. Ebenso musste die Fuchspassquelle, die auf der Schneebergseite gelegen ist, durch eine Rohrleitung an die im Raxgebiete verlaufende Stollenleitung angeschlossen werden. Die Kreuzung des Schwarzathales erfolgt bei dieser Nebenleitung vermittelt eines Syphons, der von einer Kammer ausgehend, in seiner jenseitigen Verlängerung einen Zubastollen erreicht, in diesem als Rohr weiter geht und direct in den Leitungsstollen mündet.

Die Länge der Hauptleitung von der Wasseralm bis in den Kaiserbrunnen beträgt	15.712 m
Hievon entfallen auf Stollenleitung	11.409 m
auf Rohrleitung mit dem Durchmesser von 350 mm bis 500 mm	4.255 m
und auf die genannte Aquäductstrecke	48 m
Der 300 mm weite Zuleitungsstrang der Reißthalquelle besitzt eine Länge von	570 m
und die 450 mmrige Zweigleitung von der Fuchspassquelle misst	413 m
Leitungslänge zusammen	16.695 m

Außer diesen genannten Leitungsstrecken kamen noch zur Ausführung:

Wassersammelstollen in einer Gesamtlänge von	468 m
31 Stk. Förderstollen " " " "	1075 m
2 Umlaufstollen " " " "	82 m
und Entleerungsrohrstränge in einer Gesamtlänge von	213 m

Betreffs des Nivellements der Leitung ist zu bemerken, daß von der Wasseralmquelle, die 642 m über dem Nullpunkte des Pegels der Ferdinandsbrücke gelegen ist, bis zur Ausmündung in den Kaiserbrunnen 275.67 m Gefälle zur Verfügung standen. Dieser große Höhenunterschied musste natürlich derart ausgetheilt werden, daß einerseits die Zuleitung der Reißthalquelle mit der Cote 563 m, jene der Fuchspassquelle mit der Cote 415 m, sowie die Aufnahme der Höllenthalquelle mit der Cote 385 m möglich wurde und daß andererseits der Leitungsstollen überall thunlichst hoch über die Flusswasserspiegel zu liegen kam. Das Stollengefälle wechselt zwischen 1⁰/₀₀ und 25⁰/₀₀; kurze Abstürze mit dem Gefälle von 150⁰/₀₀ kommen ebenfalls vor.

Die Quellfassungen.

1. Die Fassung der Wasseralmquelle.

Die Wasseralmquelle entspringt am Fuße der Karlalpe, einem an der Schattenseite gelegenen Ausläufer der Schneecalpe. Das Wasser trat hier selbst an drei Stellen zu Tage. Die eine dieser drei Quellen, das sogenannte Wasserloch, lag erheblich höher als die beiden anderen Quellausflüsse und ergossen sich

zur Zeit der Schneeschmelze aus diesem Felsenloche bedeutende Wassermengen.

Diese Eigenschaft eines hoch- und tiefegelegenen Quellausflusses theilt die Wasseralmquelle mit vielen anderen Quellen unserer Kalkalpen; man findet häufig sogenannte Maibrunnen, die nach Eintritt der wasserarmen Zeit gänzlich versiegen oder sogenannte Hungerbrunnen, die erst nach Jahren wieder einmal fließen. Neben diesen nur periodisch functionirenden Wasserlöchern finden sich aber stets in tieferen Lagen Quellen, die ständig Wasser an den Tag fördern. Zwischen diesen hoch- und tiefegelegenen Ausflüssen ist erfahrungsgemäß immer durch mehr oder minder große Felsspalten ein Zusammenhang vorhanden und erst, wenn das andrängende Wasser durch die tieferen und meist kleinen Venen nicht mehr zum Ausflusse gelangen kann, dossirt sich der untertägige Wasserspiegel, bis er die Ueberfallsschwelle des Maibrunnens erreicht und nun dieser in Action tritt.

Bei der Fassung solcher Quellen durch Unterfahrungsstollen kommt es vornehmlich darauf an, durch eine richtige Disposition der Stollen die wasserführenden Lassen einmal wirklich zu treffen und solchergestalt anzuschneiden, bzw. nur so weit zu öffnen, daß nicht etwa durch zu raschen Quellenerguss die Constanz der Ergiebigkeit beeinträchtigt werde. Durch ein allzu tiefes Anfahren der wasserführenden Spalten oder durch eine zu große Erweiterung des Quellausflusses können nämlich in manchen Fällen die inneren Stauverhältnisse so gestört werden, daß die untertägige Wassermagazinirung im vorher bestanden Ausmaße nicht mehr möglich ist und in Folge dessen die Quellen in wasserreicher Zeit zwar mehr, in der an Niederschlägen armen Jahreszeit aber umso weniger Wasser an den Tag zu bringen im Stande sind. Durch ein zu hohes Zusammenreffen mit den Wasserlassen werden die Quellen in der Regel nicht vollkommen gefasst und sind dann neuerliche tiefere Fassungsanlagen nöthig.

Bei der Wasseralmquelle wurde zwischen den hoch- und tiefegelegenen Quellausflüssen ein Stollen vorgetrieben, mittelst welchem alsbald die wasserführende Lasse, u. zw. im Streichen angefahren wurde. Durch diesen ersten Stollen verminderte sich zwar der Ausfluss der tiefen Quellen, dieselben blieben jedoch noch nicht vollkommen aus, es mussten vielmehr noch andere Zweigstollen seitlich vorgetrieben werden, bis damit die noch vorhandenen anderen Wasserlassen erreicht waren. Bei dem Vortriebe solcher Seitenäste kann es vorkommen, daß damit bereits früher angetroffene Wasserlassen wieder abgeschnitten werden. Gegenwärtig ist durch diese fingerförmig in den Berg reichende Stollenanlage, die bei der Wasseralmquelle eine Gesamtlänge von 250 m besitzt, diese Quelle nahezu vollständig unterfahren. Das bisher erschroten Quantum zeigte am 16. Februar d. J. ein Minimum von 11.600 m³ pro Tag. Da einzelne Theile dieser Unterfahrungsstollen brüchiges Gebirge durchsetzen, mussten dieselben stellenweise zur Auswölbung gelangen, wobei für den Wassereintritt durch Offenhaltung von Mauerschlitzen vorgesorgt wurde.

Vor dem Mundloche dieses Unterfahrungsstollens erfolgt der Bau eines Quellenhauses, von welchem aus die gesammelten Stollenwässer in den Leitungsstrang übertreten. Diese Sammelkammer, die fast durchaus im Felsen auszusprengen war und deren Sohle gegen Wasserverluste durch eine Betonlage abgedichtet wurde, ist für die selbstthätige Abfuhr der Quellenhochwässer mit einem Ueberfalle ausgerüstet und befinden sich hier auch die für die Wasserableitung und Entleerung nöthigen Schleusen- und Schieberanlagen.

2. Die Fassungsanlage der Reißthalquelle. (Fig. 1—4.)

Das Reißthal gehört bereits zum Gebiete der Rax; es wird begrenzt von der Scheibwaldmauer, den mächtigen Köhlmauern und dem Nasskampe. Hier liegen die Wasserverhältnisse wesentlich anders als in der Wasseralm. Neben der am Ausgange des Reißthales entspringenden Quelle gelangen in diesem ziemlich langen Thale nur geringfügige Wassermengen zum oberirdischen Abflusse, die mit dem Niederschlagsgebiete in keinem Ver-

hältnisse stehen. Schon nach der Natur der Reißthalquelle, die aus dem Schotter hervorbrach, war man berechtigt anzunehmen, daß der größte Theil der abzuführenden Wässer unter Tage durch den diluvialen Schutt dem tiefer liegenden Nassthale zustreben müsse. Durch Probepbohrungen wurde denn auch ermittelt, daß die schotterige Thalausfüllung bis auf eine durchschnittliche Teufe von 7 m hinabreiche und daß unter diesem Bergschutte eine mehr oder minder undurchlässige Tegelschicht lagert.

Die Fassung der Reißthalquelle konnte daher zweckmäßig in der Tiefe erfolgen und geschah dies durch ein kleines schachtartiges Wasserschloß (Fig. 1 u. 2), dessen Umfassungswände unter Freilassung von Mauerschlitzen bis auf die undurchlässige Schicht hinabreichen. Mit der Abteufung dieses Wasserschachtes hielt der Bau eines Wasserabfuhrschlitzes nach der Nass gleichen Schritt, so daß behufs Trockenhaltung der Baugrube die maschinelle Hebung des Quellwassers auf ein geringes Maß beschränkt war. In diese Wasserabfuhrörsche wurde später der definitive Entleerungs-, bzw. Ueberfallsstrang nach der Nass verlegt. In dem Maße als die Abteufung der genannten Anlage vor sich ging, sank natürlich der Wasserspiegel der Quelle und vermehrten sich die Zuflüsse stetig. Um nun das im Schutte noch fortziehende Wasser des Reißthales thunlichst zu fangen, wurde im Anschlusse an den Wasserschacht, der über der eigentlichen Quelle an der rechten Thalseite placirt ist, transversal über die ganze Breite des Thales ein Saugecanal (Fig. 3) vom Tage aus hergestellt. Dieser auf einer Betonbarre fundirte Saugecanal erhielt bergseits für den Wassereintritt offene Schlitze, während er thalwärts vollwandig ausgeführt ist. Als einfacher Plattencanal hergestellt, besitzt er eine Länge von 74 m und misst im lichten Querschnitte 1.70 m \times 0.70 m.

Nach den früheren Messungen kamen durch die Reißthalquelle pro Tag nur etwa 2270 m³ zum Abflusse, während nach Vollendung der eben beschriebenen Fassungsanlage das gewonnene Minimalquantum in diesem Winter mit 8500 m³ zur Beobachtung gelangte. Ob die Abblutung der Schotterlagerung im Reißthale bei Erhebung des obigen Winterquantums bereits zum Abschlusse gekommen war, oder, wie es wahrscheinlich ist, noch in geringem Maaße andauert, wird erst durch die Messung der Quellergiebigkeit in der nächsten Winterperiode constatirt werden können.

3. Die Fassungsanlage der Fuchspassquelle. (Fig. 5—9.)

Die Fuchspassquelle entspringt am Fuße des Kuhnseeberges u. zw. am Zusammentreffen der Zlambacher- mit den Hallstätterschichten. Auch sie besitzt gleich wie die Wasseralmquelle mehrere kleine, tiefegelegene und einen großen, hochliegenden Quellenausfluss. Da hier die tiefen Quellenursprünge alle nahe aneinander lagen, war die Möglichkeit gegeben, dieselben mit einem Wasserschlosse zu überbauen und auf diese Weise zu fassen. Bei den Sprengarbeiten für dieses Wasserschloß wurde auch der hochliegende Quellenausfluss, der in Form eines Felsenschlundes vormals die Wassermassen an den Tag brachte, angeschnitten und im unteren Theile desselben eine mit Wasser erfüllte Grotte aufgedeckt, deren abwärts führende Windungen nicht näher erforscht werden konnten. Diese Grotte wurde durch einen 15.5 m langen, gemauerten Canal mit dem Wasserschlosse in Verbindung gebracht (Fig. 5), ihre Ueberfallsschwelle jedoch absichtlich höher belassen als der Austritt der tiefen Quellen in der Sohle des Wasserschlusses erfolgt, so daß die früher bestandenen natürlichen Verhältnisse keine einschneidende Aenderung erfahren haben. In normalen Zeiten gelangt aus dieser Grotte kein Wasser nach dem Wasserschlosse; der Grottenwasserspiegel steht regelmäßig höher als jener im Wasserschlosse, er fällt und steigt jedoch mit dem Wasserspiegel im Quellenhause, so daß offenbar eine syphonartige Verbindung besteht. Sobald die Abfuhr größerer Niederschläge erfolgt, wofür die Spalten in der Wasserschlosssohle nicht mehr ausreichen, treten die Wässer über die Schwelle der Grotte und gelangen durch den gemauerten Verbindungscanal nach dem Wasserschlosse. Um letzteres von bedeutenden Quellhochwässern zu entlasten, ist nächst dem Grottenmunde eine eigene Ueberfallskammer (Fig. 8) angelegt, aus welcher solche Wässer mittelst eines Umlaufstollens direct nach der Schwarza abgeführt werden.

Bei diesem Wasserschlosse reichen die Umfassungsmauern durch das auflagernde, conglomeratartig zusammengebackene Gerölle bis auf den in einer Tiefe von 4.5 m unter Terrain vorgefundenen compacten Felsen. Damit sich die gefassten Quellen auch bei starkem Wasserandrang keinen neuen Weg etwa unter den Betonfundamenten hindurch nach der Schwarza suchen können, wurde rings um das Wasserschloß und in einem entsprechenden Abstände von demselben ein zweiter Betongürtel gezogen, der rechts- und linkerseits an den anstehenden Felsen anschließend, bis auf den bloßgelegten Felsen hinabgeführt ist und der Höhe nach den höchsten Schwarzastand überragt.

Die auf diese Weise gefasste Fuchspassquelle leistete bereits in diesem Winter als Ergänzungswasser die besten Dienste; sie hat zur Zeit ihres Minimums wohl nur die Ergiebigkeit von etwa 3000 m³ pro Tag, besitzt jedoch in Folge ihrer Lage, indem sie auf der Sonnenseite entspringt, die sehr schätzenswerthe Eigenthümlichkeit, daß sie gegen Witterungswechsel außerordentlich empfindsam ist. Nicht allein, daß sie als erste im Frühjahr reichliche Wassermengen gibt, vermehrt sie oft ihre Ergiebigkeit auch im Winter nach Eintritt weniger sonniger Tage ganz bedeutend und deckt damit die Abnahme der anderen Quellen, die an den Nordabhängen entspringend, von solchen vorübergehenden Wetterumschlägen ganz unberührt bleiben.

4. Die Unterfahung der Höllenthalquellen.

Am Ausgange des großen Höllenthales entsprangen am raxseitigen Schwarza-Ufer eine Reihe von mehr oder minder großen Quellen, die die normale Abfuhr der Niederschläge aus dem Gebiete des Grünschachers und eines großen Theiles des Scheibwaldes besorgten. Neben diesen in geringer Höhe über der Schwarza ausfließenden Quellen befindet sich im großen Höllenthal selbst und etwa 21 m über dem Schwarza-Niveau ein Erdtrichter, der sogenannte Augenbrunnen, dessen klare, blaue Fluthen zur Zeit der Schneeschmelze aus der Tiefe emporsteigend, über den Trichterrand treten und durch den Höllenthalgraben brausend nach der Schwarza abstürzen. Während der regenarmen Zeit und namentlich den ganzen Winter über liegt dieser große Quellenmund vollkommen trocken; es genügen dann eben die anderen tiefen Quellausflüsse allein.

Nach den localen Verhältnissen musste angenommen werden, daß der größte Theil des in den Felsenspalten und den mächtigen Schuttmassen, mit welchen das große Höllenthal vollständig erfüllt ist, zu Thale streichenden Bergewässers unter diesem dolinenähnlichen Schlunde zusammentreffe und daß von hier aus die partielle Alimentirung der anderen tieferen Quellen erfolge. Da die Quellenfassung durch ein Wasserschloß hier ganz unmöglich war, erübrigte nichts als die Anlage eines Sammelstollens, dessen Endziel zunächst der Augenbrunnen des großen Höllenthales war. Als man mit dem Vortriebe dieses Stollens etwa 20 m vor dem Augenbrunnen angelangt war, wurde eine mächtige Quelle angefahren, die sich aus der bergseitigen Ulme unter großem Drucke und Mitbringung kleiner, kugelförmig abgeschliffener Steinchen, wie selbe auch vom Augenbrunnen an den Tag geworfen werden, in den Stollen ergoss. Mit der Erschließung dieser Quelle waren zwar die Quellen am Schwarza-Ufer sichtlich geschwächt, hörten aber nicht auf zu fließen.

Um die Spannungsverhältnisse nicht zu ändern, wurde die getroffene Lasse nicht weiter geöffnet, das Feldort verlassen und von einer anderen Stelle des Leitungstollens aus ein zweiter Unterfahrungsstollen, der nach dem Quellenterrain des Schwarza-Ufers gerichtet war, vorgetrieben. In dieser kurzen, tonnlägig nach aufwärts getriebenen Strecke wurde baldigst eine große, glänzende Rutschfläche im Kalke angetroffen, hinter welcher die Wässer aufgestaut lagen. Diese Staufläche wurde an einer tieferen Stelle nochmals zu erreichen gesucht und nachdem dies gelungen war, verschwanden momentan die sämtlichen Quellen an der Schwarza, um seither nie wieder über Tage auszutreten. Nur der Augenbrunnen hat, wie gewünscht, seine Function als Ueberfall der im Bergesinnern angestauten Frühjahrswässer beibehalten. Er sendet nach wie vor und in manchen Jahren durch mehrere

Monate das überschüssige Hochwasser oberirdisch nach der Schwarza, ein deutlicher Beweis, daß durch die stattgefundene Unterfahung der Höllenthalquellen deren Regime in keiner Weise geändert worden ist. Für die Unterfahung der Höllenthalquellen waren im Ganzen 218 m Sammelstollen nötig.

Bei dem vormaligen zersplitterten Auftreten der Höllenthalquellen konnte ihre Ergiebigkeit nur schätzungsweise in den Calcul gestellt werden; die erfolgte Erschließung hat die diesbezüglichen Erwartungen weit übertroffen. In diesem Winter betrug die beobachtete Minimalergiebigkeit der Höllenthalquellen 14.990 m³ pro Tag.

Das gesammte bis jetzt erschroffene Tagesquantum der vier einbezogenen Quellen betrug nach den diesjährigen Wintermessungen im Minimum 38.090 m³.

Die Qualität der Wasser.

Was die Qualität der neu einbezogenen Quellen anbelangt, so steht dieselbe in keiner Weise dem Wasser des Kaiserbrunnens nach. Die nachstehende Tabelle gibt über die chemische Analyse alle erwünschten Aufschlüsse. Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, daß mit Ausschluss der Reißthalquelle die Wässer von etwas geringerer Härte sind, als das Wasser des Kaiserbrunnens mit seinen 7·3 Härtegraden. Die Temperaturen bewegen sich zwischen 6·3° und 7·5° C. Auch die von Professor Dr. Weichselbaum behufs bakteriologischer Untersuchung an Ort und Stelle entnommenen Proben haben diesbezüglich eine ganz vorzügliche Qualität erwiesen; die Anzahl der Keime war eine außerordentlich minime.

Chemische Analysen.

In 100.000 Theilen sind enthalten:

Bestandtheile	Höllenthalquellen	Fuchspassquelle	Wasseralmquelle	Reißthalquelle
Ammoniak	0	0	0	0
Kali	0·8 als Sulfate	Spuren	Spuren	0·27
Natron		0·01	0·01	
Kalk	5·83	4·50	2·93	6·28
Magnesia	0·71	0·58	1·54	2·51
Eisenoxyd	Spuren	Spuren	Spuren	0
Kieselsäure	0·29	0·40	0·20	Spuren
Thonerde	0	0·19	0·17	0
Schwefelsäure	0·26	0·65	0·47	1·40
Chlor	0·06	0·01	0·01	0·06
Phosphorsäure	0	Spuren	Spuren	0
Kohlensäure	10·63	?	?	7·08
Organische Substanz	Höchst geringe Menge	0·14	0·33	0·08
Trockenrückstand	12·82	14·90	12·34	18·50
Härtegrade, deutsche	6·80	5·30	5·10	9·80
Temperatur in C°	6·30	6·30—7·50	6·30—7·50	7·30

Die Bauausführung der Stollen.

a) Die Sprengarbeiten. Neben den Quellenfassungen erheischte die Herstellung der Stollenleitungen die meiste Thätigkeit. Die diesbezüglich herzustellende Stollenleitung hatte, wie bereits erwähnt, exclusive der Sammelstollen eine Länge von 11.409 m. Um die Bauzeit thunlichst abzukürzen, musste diese lange Strecke, da nur Handbetrieb vorgesehen war, von möglichst vielen Punkten gleichzeitig in Angriff genommen werden. Zu dem Ende wurden an 31 geeigneten Stellen besondere Zubauastollen bis zur Leitungstrasse vorgetrieben und sodann nach beiden Richtungen mit der Minirung vorgegangen. Mit Hinzufügung der directen Angriffspunkte, die sich durch die Uebergänge in die Rohrleitung und in den Aquädukt ergaben, zählte man 67 Arbeitsstellen, wobei die zum Durchschlage zu bringenden Theilstrecken im Maximum 500 m lang waren.

Bei dem Stollenprofile von 1·90 m Höhe und 1·90 m Breite war erfahrungsgemäß jedes Stollenort mit drei Häuern zu belegen, von denen einer einmännisch, die beiden anderen doppelspannig bohrten und die, da die Arbeit Tag und Nacht währte, auf drei Drittel arbeiteten, also alle acht Stunden durch neue Besatzung abzulösen waren. Während der ersten acht Stunden erfolgte der Einbruch in die volle Brust und womöglich die Wegnahme der Firste; die zweite Partie beseitigte den stehen gebliebenen Sohlenfuß und putzte die Ulmen, so daß in der Regel die dritte Besatzung bereits die freie Brust für den Einbruch vorbereitet fand. Nur bei sehr festem Gesteine wurde der neue Einbruch erst wieder des anderen Tages von der ersten Häuerpartie besorgt. Während jeder achtstündigen Arbeitsperiode fanden zwei Bohr-Attaken statt und bohrten die Doppelspanner in einer solchen Attaque meist drei tiefe Löcher, während der einmännische Mineur ein tiefes und ein minder tiefes Loch zum Abbohren brachte. Das Vorrichten, Laden und Abthun der Schüsse hatte meist der Einspanner zu besorgen, für welchen Dienst dieser Vorarbeiter auch einen entsprechend höheren Lohnsatz erhielt. Für das einmännische Bohren eigneten sich vornehmlich die heimischen und steierischen Bergknappen, während als Doppelspanner die am Arlberge und in den Eisenerzer Tunneln geschulten südtirolischen Mineure im Vortheile waren.

Im compacten Gesteine wurden die Schüsse fast immer nach aufwärts angesteckt und von den Einspannern das Schlenkerbohren mit schwerem Schlögel geübt. Beim einmännischen Bohren nach abwärts kam nur der piemontesische Fäustel in Anwendung, der leichte steierische Handfäustel war gänzlich ausgeschlossen. Der zweimännische Schlögel hatte ein Gewicht von 5—6 kg, der Schlenkerschlögel wog 3·5—4 kg und der piemontesische Fäustel 2·3—2·5 kg. Die achteckigen Bohrer hatten einen Durchmesser von 22 mm, ihre Schneiden wurden als Anfangs-, Mittel- oder Abbohrer verschieden breit und der abwechselnden Gesteins Härte entsprechend mehr oder minder keilförmig hergestellt.

Die Einbruchschüsse hatten in der Regel eine Vorgabe bis zu 0·60 m; zur Sprengung wurde Neudynamit Nr. II verwendet. Die Zündung erfolgte durch Bickfordzünder Nr. IIIa und durch schwarze Sumpfzünder Nr. IV; die Guttaperchaschnur kam nur in den Unterfahrungsstollen zur Anwendung. Die Entladung der Schüsse erfolgte nicht durch centrale Zündung gleichzeitig, sondern absichtlich durch Wahl verschieden langer Zünder hintereinander. Dadurch war einerseits die Möglichkeit gegeben, Versager zu constatiren und konnten andererseits die einzelnen Bohrlöcher nach den muthmaßlich freiwerdenden Flächen der zuerst explodirenden Minen angesetzt werden.

Die Stollenminirung war ausschließlich an die einzelnen Häuerpartien von je neun Mann im Gedinge vergeben, die jeweilige Accordlänge umfasste jedoch stets nur zehn Stollenmeter, so daß nach Fertigstellung dieser mit den Häuern wieder ein neuer, den obwaltenden Gesteinsverhältnissen entsprechender Einheitspreis zu vereinbaren war. Um Vergeudungen und Verschleppungen von Materialien möglichst hintanzuhalten, hatten die Mineure die Kosten der Sprengmaterialien und des Geleuchtes aus ihrem Verdienste zu bestreiten. Durch diese Arbeitseinteilung war es möglich, in dem meist festen dolomitischen Kalke und dem genannten Profile von 1·90 × 1·90 m pro Arbeitsort einen durchschnittlichen Tagesfortschritt von 0·94 m zu erzielen, während bei dem anfangs der Siebzigerjahre von der k. k. Genietruppe hergestellten Leitungsstollen zwischen Kaiserbrunn und Hirschwang, welcher dasselbe Profil besitzt und woselbst die gleichen Gesteinsverhältnisse vorlagen, damals kein größerer mittlerer Tagesfortschritt als 0·54 m erreicht worden ist.

Nach den Aufzeichnungen, wie sie während des Baues der 7.210 m langen Strecke „Kaiserbrunn-Singerin“ behufs Gewinnung genauer Daten über Arbeits- und Materialaufwand gepflogen worden sind, ergibt sich, daß pro 1 laufenden Meter Stollen im Durchschnitte erforderlich waren: 6·702 kg Dynamit Nr. II, 28 Stück Sprengkapseln, 26·90 m Zünder und 1·34 l Brenöl. Aus den beiden ersten Angaben rechnet sich das mittlere Ladungsgewicht pro Mine im Stollen zu 0·239 kg Dynamit. Bei

den gesammten Sprengarbeiten, wie sie durch die ganzen Stollenbauten, durch die Wasserschlösser, Rohrgräben und Steinbrüche verursacht waren, wurden durch 410.800 Schüsse 90.900 kg Dynamit verbraucht; hiernach ergibt sich, weil im Freien häufig kleinere Schüsse vorkamen, das mittlere Ladungsgewicht mit nur 0.221 kg.

Soweit sich die Kosten der Stollenausbrucharbeit bis jetzt schon feststellen lassen, kann folgende Analyse angeführt werden.

Auf der obengenannten Strecke „Kaiserbrunn-Singerin“ wurden pro 1 laufenden Meter Stollen 8.9 Häuerschichten angewendet und betrug hierselbst der mittlere Accordverdienst pro Schicht 2.86 fl.

Es entfallen sohin an Häuerlöhnen pro 1 m Stollen	fl. 25.45
die Löhne für die Materialförderung, Verlegung der Geleise und Wetterlütten beliefen sich auf . . .	4.26
die Löhne der Schmiede und Bohrerträger auf . . .	0.88
die Löhne der Bauaufseher etc. auf	0.42
die Kosten der Sprengmaterialien auf	9.04
die Anschaffung der Förderanlagen, Transportwagen, Ventilationseinrichtungen, des Gezähes, der Werkzeuge und Requisiten aller Art, die Auslagen für die Arbeiterbaracken, Magazine etc. etc. betrugen pro laufenden Meter Stollen	5.36
d. i. zusammen	fl. 45.41

als Durchschnittskosten pro 1 laufenden Meter Stollenausbruch. In diesem Preise ist das erübrigte Inventar mitenthalten.

b) Die Förderanlagen. Die Förderung erfolgte ausschließlich durch Rollwagen auf Geleisen von 0.50 m Spurweite; die verwendeten Stahlschienen wogen pro laufenden Meter 4.3 kg. Als Förderhunde dienten seitlich kippende, eiserne Muldenwagen mit einem Fassungsraume von 0.250 m³. Bei diesem geringen Inhalte waren dieselben von einem Schlepper, auch über sanfte Steigungen noch leicht zu bewegen und konnten über den fixen Wendeplatten der Kreuzungsstellen einfach mit der Hand gedreht werden.

Bei der Förderung war der Abschluss von Accorden nicht nötig, indem die Schlepper behufs rechtzeitiger Beseitigung des Haufwerkes von den Mineuren ohnehin genügend gedrängt wurden.

Da sich in der Nähe der Mundlöcher nicht immer die geeigneten Ablagerungsplätze vorfanden, musste die Bergeförderung oft auf sehr weite Strecken erfolgen; häufig waren provisorische Förderbrücken über die Schwarza und Nass nötig und an mehreren Stellen musste das Ausbruchsmateriale großer Stollenstrecken durch Seilrampen oder Schachtaufzüge gehoben werden. Um die knapp an die Ufer der Schwarza geschütteten Halden gegen Abschwenken durch Hochwasser zu schützen und eine Verschotterung der unterhalb befindlichen Fabrikerinne zu verhindern, wurde der Böschungsfuß dieser Deponien bis 1.80 m über Normalwasser durch Herstellung trockener oder auch nasser Mauern versichert.

c) Die Ventilation der Stollen. Die Lüftung erfolgte ausschließlich nach dem Systeme der Eindrückung frischer Luft nach den Arbeitsstellen. Hierzu standen Schiele'sche Grubenventilatoren mit Handbetrieb in Verwendung. Dieselben hatten zwischen Kurbel und der großen Riemenscheibe, die lose über die Kurbelwelle geschoben war, ein sehr sinnreiche zweifache Zahnradübersetzung. Das gesammte Uebersetzungsverhältnis war mit 1:16 gewählt, so daß das Flügelrad, dessen Durchmesser 0.45 m betrug, nahezu 1000 Rotationen pro Minute machte und hiebei eine Umfangsgeschwindigkeit von circa 22 m erzielt wurde.

Die Wetterlütten hatten einen lichten Querschnitt von 0.20 × 0.20 m; sie waren einfach aus Brettern hergestellt, an den Innenflächen gehobelt und durch eingelegte Schnüre und Fugenverguss mit Pech genügend gedichtet. Scharfe Ecken wurden in der Leitung sorgfältig vermieden und Richtungsänderungen, die bis zu Winkeln von 90° vorkamen, durch Einschaltung besonderer Bogenstücke überwunden. Diese primitive

Leitung hat ihren Zweck vollständig erfüllt; unter Anwendung der genannten Ventilatoren, die sich außerordentlich leicht bewegen ließen, war es nämlich möglich, noch in 300 m lange Strecken das hinreichende Luftquantum vor Ort zu bringen, so daß die Mineure, die nach erfolgtem Abschießen die Ventilation selbst zu besorgen hatten, in verhältnismäßig kurzer Zeit das Stollenort wieder betreten konnten. In der übrigen Stollenstrecke gegen die Mundlöcher heraus lagen freilich oft genug die Schwaden von einem Abschießen bis zum anderen, ihr mehr oder minder rasches Abziehen war bedingt vom Stollengefälle, von der Lage des Mundloches und von der jeweilig herrschenden Witterung. Wo sich Gelegenheit bot, waren zum Antriebe der Ventilatoren die erschrotenen Quellwässer benützt und arbeiteten an solchen Stellen die Ventilatoren Tag und Nacht.

d) Die Stollenausmauerung. Die Ausmauerung der Stollen beschränkte sich nur auf den nothwendigsten Bedarf; sie erfolgte lediglich in Strecken, die entweder in ausgesprochen druckreichem Gebirge lagen oder wo selbst das vom Hause aus in kleine Würfel zerquetschte Kalkgestein beim Freiwerden der Flächen einer stetigen Abbröckelung unterworfen war. Häufig trat noch der Fall hinzu, daß Felspartien von Lassen durchsetzt waren, deren thonige Ausfüllungen nach erfolgtem Stollendurchschlage unter Zutritt der Luft sich stark blähten und das Gebirge in größeren Stücken schalenweise zum Abbruche brachten.

Es hatten demnach die Mauerungen entsprechend den Ursachen nach zwei Systemen zu erfolgen; entweder es waren Druckringe einzuziehen oder es genügten einfache Verkleidungsprofile (Fig. 10). In Druckfällen gelangte das Eiprofil mit Sohlengewölbe (Fig. 11) oder auch nur die einfache Hufeisenform (Fig. 12) zur Anwendung; für die Verkleidung wurde ein leichteres Profil mit senkrecht aufgeführten Widerlagern und übergewölbtem Firstgewölbe gewählt. In vielen Fällen war nur die Versicherung der Ulmen durch ein- oder beiderseits aufgeführte gerade Wände erforderlich.

Die Länge der erforderlich gewordenen Ausmauerungen und ihr Procentsatz von der gesammten Leitungsstollenlänge betrug:

13 Ringe im vollen Eiprofil mit zusammen	582 m = 5.10%
6 Ringe in Hufeisenform mit zusammen	78 m = 0.68%
294 Ringe als Verkleidungsprofil mit geraden Widerlagern	2.043 m = 17.91%
514 Ulmverkleidungen zusammen lang	1.167 m = 10.23%
unversichert blieben	7.539 m = 66.08%
Summe	11.409 m = 100%

In jenen Förderstollen, die für den nachherigen Betrieb als Zugänge offen gehalten sind, wurden, wie auch in den Sammelstollen, ebenfalls Ausmauerungen nötig, deren Längen in obigen Angaben nicht enthalten sind.

Mit Ausnahme von 27 Verkleidungsringen, bei denen das Firstgewölbe in einer Gesamtlänge von 356 m aus Ziegeln hergestellt wurde, gelangten die Stollenmauerungen durchaus aus Hausteine zur Ausführung. Das Breccienmateriale hiefür lieferten die Brüche bei Neunkirchen, Ternitz, Aue bei Gloggnitz und Muckendorf bei Pernitz. Das mehrfach locale Vorkommen einer Breccie in nächster Nähe der Baustellen wurde, soweit dieses Materiale durch die Prüfungen des k. k. Gewerbemuseums als wetterbeständig befunden wurde, zur Hausteinerzeugung thunlichst ausgebeutet.

Das Materiale für die Hintermauerungen und sonstigen Bruchsteinmauerwerkskörper ergab zum Theile der Stollenausbruch selbst, zum Theile wurde es in der Nähe an geeigneten Stellen gebrochen. Das gesammte innere Stollenmauerwerk wurde ausschließlich in Portlandcement-Mörtel hergestellt; Romancement kam nur außerhalb des Stollens in untergeordneter Weise zur Anwendung.

e) Die Betonirung des Stollengerinnes. Damit das Leitungswasser auf seinem langen Wege nicht durch die vielfach vorhandenen, offenen Lassen nach der Teufe gelange und für die Wasserversorgung verloren gehe, musste der

Leitungsstollen in seiner ganzen Länge mit einer Betonirung ausgekleidet werden. Diese an den Wänden 0.50 m hinaufreichende Betonrinne besteht aus drei Lagen, und zwar wurde die unterste, an den Felsen anschließende, 0.15 bis 0.20 m starke Schichte mit Hilfe eiserner Schablonen als Stampfbeton im Mischungsverhältnisse von 1:3:4 hergestellt. Hierauf kam ein 0.03 m starker Portlandcement-Mörtelanwurf von der Mischung 1:3 und erst hierüber ein dünner Ueberzug von der Mischung 1:1, der behufs vollständiger Verschließung aller Poren vollkommen glatt geschliffen wurde. Für die Betonbereitung, die in Portland erfolgte, lieferte der gewaschene Stollenausbruch das denkbar beste Schottermateriale. Auf die vorherige sorgfältige Reinigung der Stollensohle und Wände von allem Staube und fettigem Ruße wurde das größte Gewicht gelegt; für diese Waschungen leistete das provisorisch durch den Stollen geleitete Quellwasser gute Dienste.

Die Betonrinne steht daher überall mit dem Felsen in festem Zusammenhange. Die Herstellung dieser Rinne, von welcher in zehnstündiger Schicht an jeder Arbeitsstelle 10 bis 12 m fertig gebracht wurden, erforderte im Durchschnitte pro Stollenmeter 0.330 m³ gestampften Beton, bei welchem pro 1 m³ 297 kg Cement zur Mischung gelangten.

Behufs Anstellung eines größeren, praktischen Versuches wurde auf einer längeren Strecke der Witkowitz Schlackencement in Anwendung gebracht. Bei diesem Versuche handelte es sich weniger um die vergleichsweise Kostenermittlung des fertigen Betones, da ja ein solcher Vergleich, weil eben nie nach Gewicht gemischt wird, selbstverständlich zu Gunsten des leichten Schlackencementes ausfallen müsste; sondern es sollte dieser Cement in Bezug auf sein späteres Verhalten zur Beobachtung gelangen. Bisher war in dieser stets feuchten Probestrecke ein Rissigwerden oder Treiben an der geschliffenen Oberfläche nicht zu bemerken und dürfte denn auch der Schlackencement in ähnlichen Fällen, wo langsame Erhärtung unter Wasserzutritt möglich ist, ganz gut verwendet werden können.

Die Ausführung der Rohrleitungen.

Wie schon erwähnt, erfolgt die Wasserführung im Nasswalde größtentheils in Rohren. In Folge des zu großen Thalgefälles des hinteren Nasswaldes musste die dortige Rohrtrasse durch Einschaltung dreier Entlastungskammern (Fig. 13—15) in vier Zonen zerlegt werden, wodurch der Wasserdruck in den Rohren auf 3.3 at reducirt worden ist.

Die Bemessung der Rohrealiber erfolgte unter dem Gesichtspunkte, daß der Hauptstrang am Beginne bei der Wasseralmquelle eine Leistungsfähigkeit von 27.650 m³ und vom Reißthale abwärts eine solche von 46.600 m³ pro Tag haben müsse. Da durch die bis jetzt einbezogenen Quellen diese Capacität keineswegs ausgenützt ist und auch später nur zeitweise gänzlich in Anspruch genommen werden wird, war es nöthig, die Entlastungskammern mit Schieberanlagen zu versehen, durch welche die erforderliche Drosselung behufs stetigem Volllaufe der Rohre bewerkstelligt werden kann.

Was die Verlegung des Rohrstranges selbst anbelangt, so erfolgte dieselbe unter Einhaltung besonderer Sicherheitsvorkehrungen. Um ungleichen Setzungen oder Unterspülungen und den dadurch bedingten Gebrechen möglichst vorzubeugen, wurde nämlich der Rohrstrang mit Ausschluss von meterlangen Stücken bei den Muffenverbindungen seiner ganzen Länge nach unterbetonirt und diese unter der Unterkante 0.20 m starke Betonlage zu beiden Seiten des Rohres gegen dessen Mitte hinaufgeführt, so daß die Leitung gegen seitliche Verschiebung, wozu namentlich in den Curven die Tendenz vorhanden ist, ebenfalls eine gewisse Sicherung besitzt. In Anschnitten mit wechselweisem Auftreten felsiger und weicher Partien war die Unterbetonirung unbedingt nothwendig.

Die Dichtung der Muffen erfolgte in der üblichen Weise durch Hanfstricke und Bleiverstimmung. Um den strengeren Frostverhältnissen dieser Gegenden Rechnung zu tragen, wurden die Rohre mit der Oberkante mindestens 2 m unter Terrain ver-

legt und woselbst dies nicht möglich war, geschah die fehlende Bedeckung durch Dammschüttung.

Die Unterdückerung der Bachläufe. (Fig. 16.)

Um mit der Rohrleitung von einer Thalseite nach der anderen zu gelangen, musste die Kreuzung der Bachläufe durch Dücker erfolgen. Speciell wurde der Nassbach an zwei Stellen, der Schwarzriegelbach und der Schwarzafluss an je einer Stelle unterfahren. Die diesbezüglichen Arbeiten konnten jedoch in allen Fällen vom Tage aus in offener Baugrube erfolgen.

Bei den kleinen Bächen wurden die Wässer über die Baugrube hinweggeführt oder durch provisorische Umlaufgräben seitlich abgeleitet, so daß die Baugrube verhältnismäßig leicht trocken zu halten war. Etwas schwieriger lagen die Verhältnisse an der während des Sommers mindestens pro Secunde 5 bis 7 m³ Wasser führenden Schwarza, welche an der zu unterfahrenden Stelle mehr als 20 m breit ist. Da die Terrainverhältnisse eine seitliche Wasserableitung nicht zuließen, musste die Einbringung des Syphons in zwei Hälften erfolgen. Durch entsprechende Anlage von Fangdämmen wurde nämlich der Flusslauf nach der einen Seite gedrängt, so daß unter ständigem maschinellen Pumptriebe die Syphonherstellung bis zur Mitte des Bachbettes vor sich gehen konnte. Hierauf wurden die Fangdämme umgekehrt, das Wasser über den bereits fertigen Dückertheil zum Abflusse gebracht und die noch restliche Syphonhälfte ausgeführt. Die im festgelagerten Flussgeschiebe auf 2.40 m unter die Flusssohle hinabgeführte Baugrube wurde nach Verlegung der Dückerrohre bis nahezu an die Flusssohle herauf ausbetonirt, so daß der Syphon in einem mächtigen Betonklotze eingebettet ruht und sohin eine thalwärtige Verschiebung desselben unmöglich ist.

Zur Herstellung des Syphons wurden Flanschenrohre benützt, deren Dichtung unbedenklich durch Gummiringe erfolgen konnte, da die mächtige Betonumhüllung ohnehin jeden Wasserverlust ausschließt.

Der Schwarza-Aquäduct. (Fig. 17 und 18.)

Zwischen dem großen Höllenthale und dem Kaiserbrunnen war es durch eine entsprechend hohe Führung des Leitungstollens möglich, die Uebersetzung des Schwarzathales in Form eines gemauerten Aquäductes durchzuführen. Die an der gewählten Kreuzungsstelle im Felsen geschnittenen Flussufer gestatteten die Anordnung eines Segmentbogens von 16.50 m freier Weite und 3.70 m Pfeilhöhe. Auf dieser an den Widerlagern 1.50 m, im Scheitel 1.30 m starken und 3.94 m breiten Brückengurte wurde als Verbindung der gegenüberliegenden Stollenmundlöcher der 48 m lange Aquäductscanal aufgemauert. Der letztere erhielt ein gewölbtes Profil von 1.26 m Lichtweite und 1.60 m Höhe, so daß er im Inneren von anderen ausgewölbten Stollenstrecken nicht unterschieden werden kann.

Ein principieller Unterschied besteht jedoch in der Einbringung der eigentlich wasserleitenden Betonrinne. Während dieselbe im Leitungsstollen mit dem Felsen in innigem Zusammenhange steht, wurde sie in der Aquäductstrecke sowohl in der Sohle als auch an den Wänden durch zwichengebrachte Papplagen vom Mauerwerke vollständig isolirt; sie liegt also im Canale als selbständiger Trog und kann bei äußeren Temperaturänderungen an der Dilatation des Mauerwerkes nicht theilnehmen, wodurch das Auftreten von Rissen und nachträgliche Schweißen, soweit dieses auf genannte Ursache zurückzuführen ist, vermieden sein dürfte.

Mit Ausnahme des Brückenbogens, der in Quadern hergestellt wurde, erfolgte die Ausführung dieses Aquäductes in Bruchstein mit Hausteinvorblendung.

Betriebseinrichtungen.

Nachdem der Gemeinde Wien nur das beschränkte Recht zustehen wird, aus dem Gebiete oberhalb des Kaiserbrunnens das limitirte Quantum von 36.400 m³ pro Tag in der Weise abzuleiten, daß nicht etwa der allfällige Ueberschuss erst am Ende der neuen Leitung beim Kaiserbrunnen in die Schwarza gelange,

sondern schon beim jeweiligen Quellenursprunge dem Bachbette überantwortet werden muss, und da ferner an den Consens die Bedingung geknüpft ist, daß behufs Einhaltung des Tagesquantums immer zuerst die unteren Quellen ausgenützt werden müssen und erst zur Zeit verminderter Ergiebigkeit die nächst oberen eingeschaltet werden dürfen, ergaben sich für diese vorgeschriebene Wasserführung eine Reihe besonderer Betriebseinrichtungen. So mussten zu diesem und anderem Zwecke die Rohr- und Stollenleitung und die Wasserschlösser mit zusammen 11 Schiebern und 20 Schleusen ausgerüstet werden und es musste ferner am Leitungsende beim Kaiserbrunnen im Stollen eine eigene Zumassvorrichtung eingebaut werden.

Die letztere besteht der Hauptsache nach aus einer Kammer und einem Streichwehre. Die Verbindung dieser Kammer mit dem Kaiserbrunnen ist durch einen zwischen gestellten Schieber regulierbar. Wird nun dieser Schieber ein für alle Mal so gestellt, daß er das concedirte und vorher durch Aichung bestimmte Tagesquantum gerade noch durchlässt, so wird bei vermehrtem Wasserzufluss jeder Ueberschuss über die 10 m lange Krone des genannten Streichwehres hinweg direct nach der Schwarza geführt. Etwa 400 m oberhalb der eben genannten Zumasskammer befindet sich in der currenten Stollenstrecke noch ein zweites, 30 m langes Streichwehr, dessen Krone in solcher Höhenlage

angeordnet ist, daß schon hier die vorbeifließende Wassermenge in grober Weise regulirt wird und sohin nach der eigentlichen Zumasskammer größere Wasserüberschüsse gar nicht gelangen können.

Zum Zwecke der Quellenconservirung hat die Gemeinde Wien umfangreiche Waldbesitzungen erworben, an deren Nachforstung seit Jahren gearbeitet wird. Dieses Quellenschutz-Terrain hat gegenwärtig bereits ein Gesamtausmaß von 4560 ha oder 7922 Jochen. Auch war es nöthig, für einen gewissen Umkreis der einzelnen Quellen das Schurfverbot zu erwirken.

Die gesammten Erweiterungsbauten, die bereits im Sommer 1887 begonnen wurden und gegenwärtig der Vollendung entgegengehen, waren mit der Bausumme von 2,250.000 fl. veranschlagt; ihre Ausführung erfolgte in eigener Regie der Gemeinde Wien unter der Oberleitung des Baudirectors durch das Wiener Stadtbauamt.

(Wir wollen dem noch beifügen, daß die Bauleitung dem städt. Baurath J. Schurz übertragen war, welchem für die Strecke Kaiserbrunn-Singerin die Herren dpl. Ing. K. Kinzer und Ing.-Adjunct Wintersberger, für die Strecke Singerin-Nasswald die Herren Ing. H. Schneider und Ing.-Adjunct Bartack zugetheilt waren, durch welche Herren auch das Project verfasst wurde. A. d. R.)

Ueber die Schwierigkeiten, welche sich der schnellen Fahrt der Eisenbahnzüge entgegenstellen.

Der Gepflogenheit entsprechend inaugurierte der neugewählte Präsident der „Société des Ingénieurs civils“, Herr G. du Bousquet, Ingénieur en Chef der französischen Nordbahn in der Sitzung vom 5. Jänner 1894 seinen Amtsantritt durch einen Vortrag, welcher eine der actuellsten Tagesfragen, nämlich die Grenze der erreichbaren Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge zum Gegenstande hatte. Er leitete seinen Vortrag mit einer Geschichte der Fahrgeschwindigkeit ein. Die fahrplanmäßigen Geschwindigkeiten der schnellsten Eisenbahnzüge zwischen den Stationen waren danach folgende:

In den Jahren	1873	1883	1889	1893	
In England	71·6	79·4	82·6	86·0	} Kilometer per Stunde
In Frankreich	62·0	69·6	72·0	82·0	
In Deutschland	—	—	—	83·0	
In Amerika	—	—	—	89·0	

In diesen Geschwindigkeiten sind die unvermeidlichen Verzögerungen durch das Anfahren und Bremsen, durch das Langsamfahren über Abzweigungsweichen, Brücken, durch scharfe Curven und auf steilen Rampen inbegriffen, so daß zur Erreichung der oben angegebenen Durchschnittsgeschwindigkeiten zwischen zwei Stationen an den hindernislosen Streckentheilen bei der Thalfahrt 110–120 km per Stunde gefahren werden müssen, und auch thatsächlich alle Tage gefahren werden, ohne daß hierdurch die Sicherheit der Fahrt wesentlich litte.

Die Frage liegt daher nahe, warum man in solchen Strecken nicht immer mit dieser Geschwindigkeit fährt, da doch bei der Thalfahrt die Maschine nichts zu leisten hat. Der letztere Einwand beruht eben auf einem großen Irrthum, denn die Locomotive benöthigt zur Erzielung dieser Maximalgeschwindigkeit auch im Gefälle ihre größte Arbeitsleistung. Um z. B. eine Rampe von 5‰ bei einem Zugsgewichte von 150 bis 180 t mit einer Geschwindigkeit von 120 km hinabzufahren, erreicht unsere heutige Locomotive die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Nicht bloß die Sicherheit der Fahrt ist es, welche die Schnelligkeit der Eisenbahnzüge begrenzt, sondern auch der Mangel an motorischer Kraft. Wir besitzen noch keine Locomotive, welche unsere schweren Züge auch außerhalb des Gefälles mit solcher Geschwindigkeit befördern könnte. Die übrigen Ursachen der Fahrverzögerungen ließen sich eher beseitigen, so die gefährlichen Wirkungen des Schlingerns und Wogens der Locomotive durch eine rationelle Construction derselben und durch Vervollkommnung des Oberbaues. Die Weichen kann man durch Sperrvorrichtungen und eine entsprechende Signalisirung rasch passirbar machen. Den Zeit-

verlust des Anhaltens verringern die continuirlich wirkenden Bremsen auf ein Minimum, und in England geht man sogar so weit, daß man die Anfangsgeschwindigkeit der Züge mittelst einer Nachschubmaschine steigert, so daß auch der Zeitverlust bei der Abfahrt der Züge aus den Stationen kein großer ist. Wenn wir also nicht durchwegs mit 120 km Geschwindigkeit fahren, so liegt der Grund darin, daß uns die Kraft hiezu fehlt.

Der Hauptfeind der Geschwindigkeit ist die Steigung, selbst wenn sie, wie auf den Hauptbahnen, nicht bedeutend ist. Eine schiefe Ebene von 5‰ Steigung ruft eine Componente der Schwerkraft hervor, welche 5 kg per Tonne beträgt, d. h. eine Steigung von 5‰ bedingt für die Beförderung von 200 t eine Krafterhöhung der Locomotive um 1000 kg, oder bei einer Geschwindigkeit von 120 km per Stunde = 33·33 m per Secunde eine Steigerung der Arbeitsleistung um 33·330 Sekundenkilogramm, das sind 444 HP. (Würde man das Eigengewicht der Locomotive mit einrechnen, ergäben sich 622 HP.) In zweiter Linie kommt der Luftwiderstand in Betracht. Zahlreiche Dynamometer-Versuche bei Geschwindigkeiten von 60–120 km ergaben die Gesamtwiderstände des Zuges (ohne die der Maschine) innerhalb dieser Geschwindigkeitsgrenzen. Darüber hinaus kann man die Widerstände nach der aus diesen Versuchen resultirenden Formel berechnen. Man erhält auf diese Art nachstehende Resultate:

TABELLE I. Zugswiderstände per Tonne in Kilogramm.

Geschwindigkeit	im Gefälle von 5‰	in der Horizontalen	in der Steigung von 5‰
50	—2	3	8
60	—1	4	9
70	0	5	10
80	1	6	11
90	2·6	7·6	12·16
100	4·16	9·16	14·6
110	6	11	16
120	8	13	18
130	10	15	20
140	12·5	17·5	22·5
150	15	20	25
160	17·66	22·66	27·66
170	20·5	25·5	30·5
180	23·5	28·5	33·5
190	26·6	31·6	36·6
200	30	35	40

Aus dieser Tabelle ersieht man, welche Geschwindigkeit bei einer bestimmten Traktionskraft in jedem der drei Fälle erreicht wird. Bei 8 kg per Tonne, z. B. erreicht ein Zug eine Geschwindigkeit von 120 km im Gefälle von 50/100, von 92 km in der Horizontalen, von 50 km in der Steigung von 50/100. Die Arbeitsleistung ist natürlich in diesen drei Fällen nicht die gleiche, sondern der Geschwindigkeit proportional. Man erhält daher die Arbeitsleistung der Locomotive in Kilogramm-Metern per Sekunde für die beförderte Tonne, wenn man die aus Tabelle I bekannten Zugswiderstände in Kilogrammen mit der entsprechenden Geschwindigkeit in Sekunden multiplicirt. Dividirt man das Product durch 75, so erhält man das Resultat in Pferdekraften.

Es gibt:

TABELLE II

die erforderliche Arbeit um eine Tonne Brutto zu befördern.

Geschwindigkeit Kilometer per Stunde	Arbeit in HP		
	im Gefälle von 50/100	in der Horizontalen	in der Steigung von 50/100
50	negativ	0.555	1.5
60	"	0.89	2
70	0	1.3	2.6
80	0.30	1.77	3.22
90	0.86	2.53	4.19
100	1.55	3.4	5.24
110	2.44	4.47	6.5
120	3.55	5.77	8
130	4.81	7.21	9.6
140	6.50	9	11.6
150	8.33	11	14
160	10.46	13.4	16.4
170	12.90	16	19
180	15.66	19	22.33
190	18.70	22.22	25.7
200	22	26	29.6

Aus dieser Tabelle entnimmt man Nachstehendes:

1. Dieselbe Arbeitsleistung von 3.5 HP z. B. erzielt die Geschwindigkeit von 80 km in der Steigung von 50/100, 100 km in der Horizontalen 120 km im Gefälle von 50/100.

2. Man bedarf der vollen Arbeitsleistung der Maschine auch im Gefälle von 50/100, um die Geschwindigkeit von 120 km zu erreichen; denn für ein Brutto von 200 t z. B. benötigt man 200×3.55 HP, das sind 710 HP.

3. Zur Steigerung der Geschwindigkeit um nur wenige Kilometer bedarf man bedeutender Arbeitsvermehrung. Um die Geschwindigkeit eines Zuges von 200 t Brutto auf einer Rampe von 50/100 von 110 km auf 120 km zu bringen, d. h. dieselbe um 10 km zu steigern, bedarf es eines Mehraufwandes an Arbeit von 200 HP bei der Thalfahrt und von 300 HP bei der Bergfahrt. Danach ist es klar, daß die Steigerung der Geschwindigkeit eine entsprechende Verminderung des Zugsgewichtes bedingt. Diese Reduction des Zugsgewichtes erreicht aber in der Praxis seine äußerste Grenze bei 100 t. Wenn man dem Reisenden nicht alle Bequemlichkeit nehmen will und Schlafwagen, sowie Restaurations- und Salonwagen befördern soll, von denen jeder circa 30 t wiegt, kann man das Zugsgewicht nicht weiter reduciren.

Ohne das Eigengewicht der Maschine in Rechnung zu ziehen, benötigt man zur Beförderung von 100 t Brutto auf einer Steigung von 50/100

bei einer Geschwindigkeit von	80 km	322 HP
" " "	100 km	524 HP
" " "	120 km	800 HP
" " "	150 km	1400 HP
" " "	170 km	1900 HP
" " "	200 km	2960 HP

Die bisherigen Berechnungen waren alle bloß mit Rücksicht auf das zu befördernde Zugsgewicht angestellt und haben das Eigengewicht der Locomotive nicht in Rechnung gezogen. Um dies in einfachster

Weise zu thun, wollen wir eine ideale Maschine annehmen, von so vollendeter Construction, daß die inneren Reibungswiderstände gleich Null sind, dann bleiben noch immer dieselben Widerstände in Rechnung zu ziehen, welchen der zu befördernde Zug unterworfen ist und wir können dieselben Widerstands-Coefficienten anwenden, welche wir bisher für den Zug gelten ließen. Es kommt daher hauptsächlich darauf an, das Eigengewicht der Maschine, welches auf die geleistete Pferdekraft entfällt, zu verringern.

Wie weit haben wir es heute in dieser Hinsicht gebracht? Während die ursprüngliche Crampton'sche Maschine 50 t wog und circa 400 HP leistete, d. h. 125 kg per HP wog, wiegen die heutigen Locomotiven circa 80 t und produciren bis 1100 HP, d. h. sie wiegen 72 kg per HP. Wenn man alle modernen Verbesserungen vereinigen würde und außerdem durch Wasseraufnahme während der Fahrt das Tengewicht erleichterte, könnte man möglicherweise das Maschinengewicht auf 65 kg per HP reduciren. (Renard hat bei seinem Luftschiffmotor das Minimum von 35 kg per HP erreicht, derselbe ist jedoch nicht auf Rädern montirt.)

Um auch mit der Zukunft zu rechnen, wollen wir vier Maschinentypen in unsere Betrachtung ziehen, u. zw.:

Type A 100 kg per HP wiegend

" B 75 kg " " "

" C 50 kg " " "

" D 35 kg " " "

Eine Tonne der Maschine von der Type:

A erzeugt daher 10.00 HP

B " " 13.33 HP

C " " 20.00 HP

D " " 28.50 HP

Gehen wir mit diesen Zahlen in die Tabelle II, so sehen wir auf den ersten Blick, daß bei einer Steigung von 50/100 keine dieser vier idealen Locomotiven allein, ohne jede Zugslast die Geschwindigkeit von 200 km erreichen kann; ihre Maximalgeschwindigkeiten werden vielmehr sein:

für die Type A 132 km

" " " B 148 km

" " " C 175 km

" " " D 195 km

Verbinden wir nun die Widerstände der Maschine mit denen eines Zuges von bloß 100 t Brutto, so ergeben sich nachstehende Resultate:

Type A.

Zugsgewicht 100 t. Maschine wiegt 100 kg per HP. Steigung 50/100.

Geschwindigkeit km	Locomotiv- gewicht t	Totalgewicht t	Zahl der HP
100	110	210	1100
110	185	285	1852
120	400	500	4000
130	2400	2500	24000
140	∞	∞	∞
150	"	"	"

Type B.

Zugsgewicht 100 t. Maschine wiegt 75 kg per HP. Steigung 50/100.

Geschwindigkeit km	Locomotiv- gewicht t	Totalgewicht t	Zahl der HP
100	65.5	165.5	867
110	92.6	192.6	1252
120	150	250	2000
130	259	359	3446
140	670	770	8932
150	∞	∞	∞
160	"	"	"

Type C.

Zugsgewicht 100 t. Maschine wiegt 50 kg per HP. Steigung 50/100.

Geschwindigkeit km	Locomotiv- gewicht t	Totalgewicht t	Zahl der HP
100	35.5	135.5	710
110	48	148	1042
120	66.6	166.6	1333
130	92	192	1843
140	135	235	2726
150	233	333	4662
160	444	544	8920
170	1900	2000	38000
180	∞	∞	∞
200	"	"	"

Aus diesen vier Tabellen geht hervor, daß man umso größere Geschwindigkeiten erreichen kann, je mehr man das Gewicht der Maschinen per HP reducirt, wenn man dabei das Zugsgewicht als constant ansieht. Die Zuglast zu reduciren, erscheint unter den gegenwärtigen Verhältnissen wie schon erwähnt, leider nicht durchführbar; sie hat im Gegentheile in der letzten Zeit zugenommen. Der alte Wagen I. Classe wog 7.5 t und enthielt 24 Plätze; das todte Gewicht betrug demnach per Platz 312 kg. Der heutige Wagen I. Classe erreicht 16 t Gewicht und enthält 27 Plätze, d. h. auf den Platz entfallen 600 kg todes Gewicht.

Gleichzeitig mit dem Gewichte vergrößerte sich auch der Querschnitt der Fahrbetriebsmittel und mit ihm der Luftwiderstand, so daß man sagen kann, der totale Zugswiderstand habe sich für die beförderten

Type D.

Zugsgewicht 100 t. Maschine wiegt 35 kg per HP. Steigung 50/100.

Geschwindigkeit km	Locomotiv- gewicht t	Totalgewicht t	Zahl der HP
100	22	122	640
110	30	130	845
120	39	139	1112
130	50	150	1440
140	70	170	1927
150	96	196	2744
160	132	232	3705
170	200	300	5700
180	346	446	9939
200	∞	∞	∞

Passagiere verdoppelt. Hierin liegt der Stein des Anstoßes und erst, wenn es gelingt, die todte Last bedeutend zu vermindern, wird die Frage der schnellen Fahrt ihrer Lösung nähergebracht und ein neuer Fortschritt möglich sein.

Du Bousquet schloss seinen geistreichen Vortrag mit der Bemerkung, daß er für seine Rede diesen Stoff gewählt habe, um den übertriebenen Anforderungen in dieser Richtung entgegenzutreten, damit die Enttäuschungen auf diesem Gebiete nicht zu groß würden. Er würde sich glücklich schätzen, wenn es ihm gelingen wäre, die Frage der Vergrößerung der Zugsgeschwindigkeiten auf ein Gebiet gelenkt zu haben, auf welchem sich noch Erfolge erzielen lassen.

Wien, im April 1894.

Otto Seligmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 774 ex 1894.

BERICHT

über die 25. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 5. Mai 1894.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

2. das Resultat der Wahl

a) in den Festschrift-Ausschuss,

b) in den Zeitungs-Ausschuss mit. (S. Nr. 18 der Zeitschrift.)

3. Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß der Verein der Techniker in Ober-Oesterreich pro 1894/95 eine theilweise Neuwahl seiner Vereins-Functionäre vorgenommen hat. (S. Mittheilung an anderer Stelle d. Bl.)

4. Das nachstehende, vom technischen Club in Lemberg an den Verein gerichtete Schreiben gelangt zur Vorlesung:

An den geehrten Ingenieur- und Architekten-Verein

in Wien.

Von verschiedenen Seiten ist uns die Mittheilung zugekommen, dass ein geehrter Verein die Absicht hat, einen gemeinsamen Besuch unserer Landes-Ausstellung im Sommer abzustatten.

Neuerdings fanden wir in den Worten des Herrn Ober-Inspectors von Wierzbicki eine Bestätigung dessen und erlauben uns daher, in dieser Angelegenheit unsere Dienste Einem Geehrten zur Verfügung zu stellen.

Bei dieser Gelegenheit bemerken wir, dass wir auf den 8. bis 15. Juli einen Congress polnischer Techniker des In- und Auslandes einberufen haben, denn nach dem 15. Juli ist eine grosse Betheiligung anlässlich verschiedener Congresses in Aussicht genommen. Es würde sich deshalb für den geplanten Ausflug seitens des geehrten Vereines entweder der Zeitpunkt vor dem 8. Juli oder aber nach dem 28. Juli empfehlen.

Bezüglich der näheren Vereinbarung würden wir die Entsendung eines Delegirten in Vorschlag bringen, der bei seiner Anwesenheit in Lemberg mit uns in nähere Beziehungen treten könnte. Auch würden wir um die rechtzeitige Bekanntgabe der Entsendung Ihres Delegirten ersuchen, um uns darnach einrichten zu können.

Achtungsvoll

Roman Zalszicki,
Secretär.

Gostkowski,
Präses.

Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß er diese beifällig begrüßte Einladung der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuführen werde.

5. Es wird beschlossen, die Vorträge der Herren Architekten Baumann und Hudetz auf Mittwoch, den 16. Mai l. J. zu verlegen.

6. Der Vorsitzende ladet den Herrn Chef-Architekten Theodor Bach ein, das von ihm mit den Herren Reinhold und Simony ausgearbeitete, preisgekrönte Project für den General-Regulierungsplan von Wien besprechen zu wollen.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Architekten Bach für die höchst interessante und formvollendete Darstellung seines Projectes und ersucht hierauf den Herrn Architekten Eugen Fassbender, seine preisgekrönte Arbeit ebenfalls erläutern zu wollen.

Nach Beendigung der Darlegungen desselben dankt der Vereins-Vorsteher dem Herrn Vortragenden verbindlichst für dessen Bemühungen, dem Vereine die Gedanken mitzuthemen, welche für die Ausarbeitung seines Entwurfes grundlegend waren, und schließt hierauf die Sitzung 9 1/4 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 1. März 1894.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und macht Mittheilungen über die Berathung der Obmänner der Fachgruppen hinsichtlich der Revision des Honorartarifes. Nachdem sich die Versammlung für die Nothwendigkeit der Umarbeitung des bestehenden Tarifes bereits ausgesprochen hat, wird die Wahl eines Ausschusses, welcher sich damit zu beschäftigen hat, vorgenommen.

Hierauf hält Herr Ig. Pollak, k. k. n. ö. Baupraktikant, seinen angekündigten Vortrag über „Einfluss der Seen auf die Flüsse nach Prof. Harlacher“.

Zu dem interessanten, beifälligst aufgenommenen Vortrag theilt Herr Ingenieur Klunzinger mit, daß die Rechnung mit endlichen Zeitintervallen für die Retentionswirkungen in dem Werke von Graeff „Traité d'hydraulique“ enthalten ist und daß der Verfasser diese Methode als eine schon in den Fünfzigerjahren in Frankreich übliche bezeichnet.

Die daraus von Prof. Harlacher abgeleitete graphische Rechnung ist entschieden neu. Betreffs der Aenderung der Seewasserstände durch Aenderung der Abflussprofile etc. hat Honsell in seinem Werke über den Bodensee auf Grund einer ähnlichen, sehr interessanten Entwicklung, wie die von Prof. Harlacher, die Frage beantwortet, wie man durch Regulirung des Seeausflusses eine Senkung des höchsten Wasserstandes bewirken könne, so daß zur Zeit dieses Wasserstandes aus dem See nicht mehr Wasser ausfließe als bisher.

Mit dem Ausdruck des Dankes an den Vortragenden schließt der Obmann die Versammlung.

Versammlung vom 15. März 1894.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann beantragt Herr Ober-Ingenieur Kessler, daß die Fachgruppe zum Zwecke der Besichtigung der beim Bau der Wiener Stadtbahn-Vorortelinie in Verwendung stehenden Trockenbaggermaschine eine Excursion veranstalten möge und ersucht den Vorsitzenden, diesbezüglich das Geeignete veranlassen zu wollen. Der Obmann bringt zur Kenntnis, daß in dieser Richtung bereits die erforderlichen Einleitungen getroffen worden sind.

Hierauf hält Herr Ober-Ingenieur F. Holzer den angekündigten Vortrag: „Ueber die Reconstruction der Murbrücke bei Leoben auf der Südbahnlinie Bruck—Leoben.“

Nach Schluss dieses beifälligst aufgenommenen Vortrages, welcher in der Zeitschrift erscheinen wird, dankt der Vorsitzende, Herr Director Zelinka, dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen und spricht demselben zugleich die Anerkennung dafür aus, daß er die ihm übertragen gewesene Aufgabe in so gelungener Weise gelöst hat.

Versammlung vom 12. April 1894.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Koestler eröffnet die Versammlung mit der Mittheilung, daß der Obmann, Herr Director Zelinka bedauerlicherweise erkrankt ist. Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß die Excursion zu der Trockenbaggermaschine der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn als Vereinsexcursion geplant wird.

Hierauf hält Herr Ober-Ingenieur V. Pollack einen Vortrag: „Ueber einen neuen Phototheodolit und einige Auftrags-Instrumente für photogrammetrische Arbeiten.“

Dieser Vortrag wurde durch Vorführung zahlreicher, größtentheils vom Vortragenden ausgeführter Bilder, Schichtenpläne, Karten, sowie von photogrammetrischen Aufnahms- und Auftrags-Instrumenten illustriert.

Darauffolgend hält Herr Civil-Ingenieur A. Seemiller den weiteren Vortrag: „Ueber die Betriebskosten von Eisenbahnen in ihrer Anwendung auf die zweite Verbindung mit Triest (Karawanken-Bahn).“

Zu letzterem Vortrage ergreift Herr Ingenieur Büchelen das Wort, um gegen die Ausführungen des Vortragenden zu polemisieren.

Mit dem Ausdrucke des Dankes an die Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Versammlung vom 26. April 1894.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Koestler eröffnet die Versammlung und begrüßt die zum Vortrage zahlreich erschienenen fremden Gäste, sowie die Mitglieder der Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Ferners macht derselbe Mittheilung von einem Schreiben des Obmannes, Herrn Directors Zelinka, worin derselbe den Fachgruppenmitgliedern seinen Dank für die ihm anlässlich seiner Erkrankung zum Ausdrucke gebrachte Theilnahme übersendet.

Bezüglich der in den Fachgruppen-Versammlungen in Anregung gebrachten Excursionen zur Trockenbaggermaschine der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn und in das Eisenbahnmuseum der k. k. österr. Staatsbahnen wird mitgetheilt, daß dieselben demnächst stattfinden und die Einladung hiezu in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird.

Hierauf hält der k. k. Ober-Ingenieur Herr Adalbert G. Stradal den angekündigten Vortrag: „Ueber Hochbauten und Baumaterialien in den Vereinigten Staaten.“

Der Vortragende verweist auf den bedeutenden Aufschwung, welchen das Bauwesen in den Vereinigten Staaten in der letzten Zeit genommen hat und bezeichnet als Ursache desselben die Entwicklung neuer Bausysteme sowie die Anwendung neuer Bauconstructionen.

Letztere sind zumeist durch die Einführung von früher noch nicht bekannten Baumaterialien entstanden.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, schildert derselbe — nach einer Besprechung der ländlichen und der Wohnhausbauten — in eingehender und anregender Weise die eisernen Gerippbauten und erläutert die gebräuchlichsten Typen derselben, sowohl in Bezug auf die verschiedenen Anforderungen, welche an die Eisenconstruction gestellt werden, als auch in Bezug auf die Herstellung des Mauerwerkes. In allen Ausführungen wurde hiebei der Schwerpunkt auf das zur Verwendung gelangende Materiale gelegt. Die in den hohen Gebäuden anzutreffenden besonderen und charakteristischen Einrichtungen, der Elevatordienst, die maschinellen Anlagen etc. sowie die übrige Ausstattung werden an mehreren Beispielen ausführlich erklärt, wobei auch die Behandlung der Schlosserbeschlägarbeiten, Kunstschlosserarbeiten, Gusswaaren u. dgl. nach dem Bower-Barff-Process besprochen wurde.

Uebergend auf die Baumaterialien im Speciellen, führt der Vortragende aus, daß sich die amerikanischen Baukünstler glücklich schätzen dürfen, mit so vorzüglichem Stein- und Holzmaterialie — wie es in den Vereinigten Staaten zu finden ist — arbeiten zu können.

Von den künstlichen Baumaterialien empfiehlt derselbe besonders die verschiedenen Producte der Terracotta-Industrie der Beachtung, erklärt die üblichen Terracotta-Deckenconstructionen und bespricht zum Schlusse in detaillirter Weise eine Reihe von Festigkeitsversuchen an diesen mit verschiedenem Terracotta-Materialie hergestellten feuersicheren Deckenconstructionen, bei denen sich die Fabricate aus poröser Terracotta ganz besonders bewährt haben.

Durch eine reiche Sammlung von Constructions- und Detailplänen, photographischer Reproductionen u. dgl. der eisernen Gerippbauten, auf welche sich der Vortragende in seinen Ausführungen bezieht, sowie durch eine Collection natürlicher und künstlicher Baumaterialien, Schlosserbeschlägarbeiten, gepresster Bleche etc., war den Anwesenden Gelegenheit geboten, sich von der Richtigkeit der oft sehr überraschend klingenden Mittheilungen über Bauconstructionen und Baumaterialien persönlich zu überzeugen.

Der interessante Vortrag wurde mit seinen zahlreichen schätzbaren Anregungen von den Zuhörern mit großem Beifalle aufgenommen.

Am Schlusse des Vortrages dankt Herr Baurath Koch namens der Fachgruppe für Architektur und Hochbau dem Vorsitzenden für die an die letztgenannte Fachgruppe ergangene Einladung zu dem Vortrage.

Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden schließt der Vorsitzende die letzte Fachgruppen-Versammlung, den Anwesenden ein fröhliches Wiedersehen in der nächsten Session zurufend.

Der Schriftführer:

Fr. Rautschka.

Der Obmann-Stellvertreter:

Hugo Koestler.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Mit der am 30. April l. J. stattgehabten l. General-Versammlung fand die Wintersession des Vereines ihren Abschluss. Der Vorsitzende Civil-Ingenieur E. A. Ziffer erstattete den Jahresbericht; derselbe verweist auf die großen Schwierigkeiten, die sich anfangs den Vereinsbestrebungen entgegenstellten und gibt ein erfreuliches Bild über die Entwicklung des Vereines, welcher auf allen Gebieten des Local- und Straßenbahnwesens eine erfolgreiche Thätigkeit entfaltete. Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurden zwölf Vereinsabende veranstaltet, an denen ein reiches und vielseitiges Vortragsprogramm geboten wurde. Sehr sympathisch berührt der Bericht die neue Wendung in der Localbahnaction der Regierung. Die Versammlung genehmigte den Bericht sowie die Jahresrechnung und votirte dem Vereinsausschusse mit dem Ausdrucke des Dankes das Absolutorium. Hierauf machte der Vorsitzende interessante Mittheilungen über die Budapester Verkehrsanlagen, indem er auch das Project der elektrischen Untergrundbahn einer Besprechung unterzog. Die gegebenen Darstellungen documentiren die Rührigkeit und Aufnahmefähigkeit des ungarischen Verkehrslebens. Der Redner gab der Hoffnung Raum, daß auch unsere leider noch unzu-

reichenden Verkehrsmittel in gleicher Weise durch rasches und zielbewusstes Eingreifen ihre zeitgemäße Vervollkommenung und eine den großstädtischen Verhältnissen sich anpassende Umgestaltung erfahren möchten.

Der Verein der Techniker in Oberösterreich hat in seiner am 21. April l. J. stattgehabten General-Versammlung über Antrag der Vereinsleitung, Herrn Julius Ritter v. Aigner, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach, in Anerkennung der hohen Verdienste, welche sich derselbe um den Verein, insbesondere während seiner mehr-

jährigen Wirksamkeit als Vorstand desselben erworben hat, einstimmig zum Ehrenmitgliede ernannt. In der gleichen Versammlung wurde auch die statutengemäß notwendige, theilweise Neuwahl der Vereinsleitung vorgenommen, und besteht dieselbe nunmehr für das kommende Vereinsjahr aus den Herren: J. Endlweber, k. k. Aich-Oberinspector, als Vorstand; M. Fasbender, Fabriks-Director, als Vorstand-Stellvertreter, C. Pokorny, Ingenieur-Adjunct der k. k. Staatsbahn, als Secretär; G. Steinberger, Baumeister als Cassier, und M. Topolansky, Ober-Ingenieur i. P., als Bibliothekar.

Vermischtes.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Herstellung von 18 Kunstobjecten auf den Municipalstraßen des Sohler Comitates im Kostenbetrage von 17.710 fl. 16 kr. Am 12. Mai 10 Uhr beim Vicegespanamt Neusohl. Vadium 50%.
2. Vergebung der Erweiterungsbauten an der Honvéd-kaserne in Trencsin im Kostenbetrage von 36.000 fl. Am 15. Mai 10 Uhr beim Commando des 15. Honvéd-Infanterie-Regimentes in Trencsin. Vadium 50%.
3. Erweiterung des Pavillons III und V, dann der Waschküche sammt Badehaus in der Landes-Irrenanstalt Kierling-Gugging im Kostenbetrage von 50.110 fl. 42 kr. Am 15. Mai 12 Uhr beim n. ö. Landesausschuss Wien. Vadium 50%.
4. Herstellung von Brücken und Durchlässen im Kostenbetrage von 7950 fl. 64 kr. Am 15. Mai 10 Uhr beim kgl. Staatsbauamte Esseg. Vadium 50%.
5. Canalisirung des Marktes Deutschlandsberg mittelst Cementröhren im Kostenbetrage von 13.100 fl. Am 15. Mai beim Bürgermeisteramte Deutschlandsberg.
6. Bau eines Stalles für verdächtige Pferde und eines Nebengebäudes im k. u. k. Militär-Arznei-Institute in Wien im Kostenbetrage von 11.473 fl. 2 kr. Am 15. Mai 11 Uhr bei der k. u. k. Genie-Direction in Wien. Vadium 50%.
7. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau eines Haupt-Unrathscanales im V. Bezirke. Am 16. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 50%.
8. Erweiterung des Obergymnasiumgebäudes im Kostenbetrage von 36.428 fl. 80 kr. Am 20. Mai 11 Uhr beim Magistrate in Groß-Becskerek. Vadium 50%.
9. Ausführung einer Dampfheizungs-Anlage für die neue Locomotiv-Montirung im Bahnhofe in Linz mit der Kostensumme von 10.000 fl. Am 21. Mai 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Linz. Vadium 50%.

Der Begriff „Krankheit“ im Sinne des österreichischen Krankenversicherungsgesetzes.

Eine für unsere Berufskreise unzweifelhaft sehr beachtenswerthe Entscheidung über den Begriff „Krankheit“ im vorstehenden Sinne hat kürzlich das k. k. Ministerium des Innern gefällt. Die Bezirks-Krankencasse in Wien hatte in einer unmittelbar an das vorerwähnte Ministerium gerichteten Eingabe um eine Auslegung der Bestimmungen des Krankenversicherungsgesetzes hinsichtlich der Frage der Dauer der Gewährung von Krankenunterstützungen bei andauernden und wiederkehrenden Krankheiten angesucht. Hierüber hat das Ministerium des Innern dieser Krankencasse u. A. Nachstehendes eröffnen lassen:

Was den Kernpunkt der in dieser Eingabe aufgeworfenen Fragen, nämlich die angeblich strittige Definition des Begriffes „Krankheit“ im Sinne des Krankenversicherungsgesetzes betrifft, so wird in dieser Beziehung, ohne der competenten Entscheidung des Schiedsgerichtes im concreten Falle vorgreifen zu wollen, auf die Mittheilung in Nr. 11, II, 37 der „Amtlichen Nachrichten“, Jahrgang 1890, verwiesen, in welcher der Anschauung Ausdruck gegeben worden ist, daß im Sinne des Krankenversicherungsgesetzes das maßgebende Criterium für das Vorhandensein einer einen Anspruch auf Krankengeld begründenden Krankheit in der durch die Krankheit herbeigeführten Erwerbsunfähigkeit besteht. Mit

dieser Anschauung, welche also für die auf den Bestimmungen des Krankenversicherungsgesetzes fußende Unterstützungspraxis der Krankencassen die „Krankheit“ nicht ausschließlich vom medicinisch-wissenschaftlichen Gesichtspunkte, sondern hauptsächlich nach ihren wirthschaftlichen Folgen für den von ihr Betroffenen in Betracht zieht, für welche ja gerade das Krankenversicherungsgesetz Vorsorge treffen will, steht die in Nr. 1, II, 1 der „Amtlichen Nachrichten“ de 1893 ausgesprochene Ansicht, wonach die vor der Erwerbsunfähigkeit verfließende Zeit der ausschließlich ambulatorischen Behandlung in die Unterstützungszeit nicht einzurechnen ist, keineswegs, wie die anfragende Casse zu glauben scheint, in Widerspruch, was aus der an der vorbezogenen Stelle veröffentlichten Begründung dieser Ansicht ohne Weiteres hervorgeht.

—y.

Die erste große erzgebirgische Gewerbe- und Industrie-Ausstellung zu Freiberg, deren Eröffnung auf Mitte Juni d. J. festgesetzt ist, verspricht zahlreich beschickt zu werden. Als ehemalige Hauptstadt des Erzgebirges, verbunden nach allen Richtungen durch die sich hier kreuzenden Eisenbahnlinien, bildet Freiberg die Centrale des sächsischen Berg- und Hüttenwesens, das zu mancherlei anderen wichtigen Industriezweigen in vielfacher Beziehung steht. Die Ausstellung bezweckt ein möglichst umfassendes Bild des Gewerbefleißes und der hochentwickelten Industrie des Erzgebirges zu geben.

Ein neues Project für eine Jungfrau-Bahn. Der Berner Regierung ist ein neues Project für den Bau einer Eisenbahn auf die Jungfrau eingereicht worden. Die Bahn soll von der Station Scheidegg der Wengernalp-Bahn, dem höchsten Punkte derselben, ausgehen und von da aus den Eiger-Gletscher, den Eiger, den Mönch und mittelst eines Elevators den Gipfel der Jungfrau ersteigen. Sieben Stationen sollen angelegt werden. Die Bahn soll denselben Oberbau wie die Wengernalp-Bahn erhalten, der Betrieb mit elektrischer Kraft erfolgen. Nach den Ansichten der Schweizer Staatstechniker erscheint der Bau technisch ausführbar; nur wird der Unterbau mit Rücksicht auf die noch nicht genau studirten Schnee- und Terrainverhältnisse mit manchen Abweichungen von dem jetzigen Projecte zur Ausführung gelangen müssen. Die Lebensfrage für das Unternehmen dürfte aber wohl in der Möglichkeit der Beschaffung von genügenden Wasserkraften liegen. Diese sollen aus den weißen Lutschinen gewonnen werden; der Projectant schätzt die im Sommer hiedurch zu beschaffende Kraft auf etwa 1900 HP, wozu nach seiner Meinung sich noch weitere 320 HP aus dem Lausbache gewinnen ließen. Die Berner Regierung empfiehlt in Uebereinstimmung mit den interessirten Gemeinden dem Bundesrathe die Concessionirung des Projectes.

Unfall auf einer Seilbahn bei Knoxville. Bei Knoxville im Staate Tennessee ist für den Personenverkehr über den Tennessee-Fluss etwas unterhalb der Stadt eine Drahtseilbahn angelegt. Das Ufer auf der Stadtseite liegt dort etwa 6 m, das gegenüberliegende aber rund 105 m über dem Wasserspiegel. Die Bahn überspannt eine Horizontalstrecke von etwa 325 m, besitzt also eine Steigung von fast genau 1:3. Der Wagen läuft auf zwei 3 1/2 cm starken Kabeln, die oben und unten fest verankert sind, und wird mittelst eines 1 1/4 cm starken endlosen Zugseiles, welches von zwei Maschinen mit je 20 HP bewegt wird, emporgezogen. Die Auffahrt dauert 3 1/2 Min., die Thalfahrt, bei welcher das Eigengewicht als bewegende Kraft dient, aber bloß 1/2 Min. Der Wagen ist mit selbstthätigen Bremsen ausgerüstet, die ein Halten an jeder Stelle ermöglichen. Am 18. Februar 1894 ereignete sich nun bei einer

Bergfahrt ein Unfall, indem das Zugseil riss, als der Wagen noch etwa 10 m von dem oberen Ende entfernt war; die Bremsen wirkten ordnungsgemäß. Das Zugseil begann mit großer Geschwindigkeit nach aufwärts abzulaufen, sein freies Ende fasste den Wagen, umschlang ihn und zog ihn soweit auf die Seite, daß er unter 45° schräg hing. Es war so weder möglich, den Wagen auf die Höhe zu befördern, noch ihn wieder hinabzulassen. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, die an der Auffahrt theilnehmenden sechs Passagiere aus dem Wagen zu schaffen, gelang dies endlich mit Hilfe einer Seilschlinge, die man von oben auf den Trage-seilen herabgleiten ließ, und mit welcher eine Person nach der anderen in ein auf dem Flusse bereit gehaltenes Boot über 100 m tief hinabgelassen wurde.

(„Centralbl. d. Bauverw.“)

Bücherschau.

7151. Der Bau kleiner und wohlfeiler Häuser für eine Familie. Von O. Keller, Architekt. (3. Auflage.) Weimar bei B. F. Voigt. Preis Mk. 2.50.

Dieses Werkchen, dem 26 Octavtafeln beigegeben sind, enthält neben einer einleitenden allgemeinen Bemerkung je eine kurze Beschreibung zu den 26 Tafeln, auf welchen Arbeiterhäuser, Wohnhäuser und Villen für je eine Familie nach Entwürfen des Verfassers zur Darstellung gebracht sind und welchen Detailzeichnungen in schon brauchbarem Maßstabe beigegeben wurden. Bautechnikern, welche sich für die Herstellung von billigen Wohnungen interessieren, kann das Büchlein bestens empfohlen werden.

G.

7132. Wiener Photographische Blätter. Herausgegeben vom Camera-Club in Wien. Monatlich ein Heft. In Commission bei R. Lechner, Wien. (Preis jährlich fl. 7.20.)

Diese seit Beginn des laufenden Jahres vom Wiener Camera-Club herausgegebene Monatsschrift liegt nun in vier Heften vor und lässt erkennen, daß diese Blätter sich bald einen ersten Platz unter den periodischen Erscheinungen auf dem Gebiete der Photographie erobern werden. Die neue Zeitschrift bringt vor Allem die in den Wochenversammlungen gehaltenen Vorträge, sowie Berichte über die ausgestellten Bilder und Besprechungen der verschiedenen Vorlagen. Auch die in den Sitzungen zur Sprache gebrachten Vorschläge und Neuerungen auf dem photographischen Gebiete werden stets schnelligst zur Kenntnis der Leser gebracht. Endlich erscheinen darin fortlaufende, objectiv gehaltene Referate über die in den verschiedenen in- und ausländischen Journalen veröffentlichten Artikel und über neu erschienene Bücher. Bezüglich der Kunstbeilagen und der gefälligen äußeren Ausstattung erscheint die neue Monatsschrift geradezu als mustergiltig. Die Leitung der „Wiener Photographischen Blätter“ liegt in den Händen eines Redactions- und eines Bildercomités, denen anerkannte Autoritäten auf dem Gebiete der Photographie angehören; die verantwortliche Redaction hat Prof. Franz Schiffner übernommen. Wir begrüßen die neue Zeitschrift auf das herzlichste und wünschen ihr den vollsten Erfolg.

P.

5614. Die dynamo-elektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. Von Silvanus P. Thompson. Vierte, sehr erweiterte Auflage. Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel. Zweiter Theil. Mit 209 in den Text gedruckten Abbildungen und 17 großen Figurentafeln. Halle a. S. Wilhelm Knapp, 1894. 80. (Preis Mk. 12.—)

Auch der vorliegende zweite Theil des bekannten und bewährten Handbuches von Thompson entspricht durchaus den Bedürfnissen der Studierenden; was die Behandlung des Stoffes im Allgemeinen anbelangt, so sei es uns gestattet, auf die Besprechung des ersten Theiles*) zu verweisen, um eine Wiederholung zu vermeiden. Eine eingehende Beschreibung ist zunächst den jetzt gebräuchlichen Gleichstrom-Dynamomaschinen und den Gleichstrom-Elektromotoren (Triebmaschinen für Gleichstrom) gewidmet, wobei insbesondere die Theorie der letzteren in übersichtlicher Weise dargestellt wird. Das wichtige Gebiet des Wechselstromes ist in einem großen Theile des Buches ausschließlich besprochen und ist auch hier wieder der Theorie und der mathematischen Behandlung der gebührende Platz eingeräumt. Es finden sowohl die Dynamomaschinen als auch die Elektromotoren (Triebmaschinen) für ein- und mehrphasigen Wechselstrom, sowie die Transformatoren (Umsetzungsapparate) eine sehr eingehende Besprechung. Endlich sind noch der elektrischen Energie-Uebertragung im Allgemeinen, den Regulatoren für Dynamomaschinen, sowie der Prüfung und praktischen Behandlung der Dynamomaschinen und Elektromotoren besondere Capitel des Werkes gewidmet. Alles in Allem können wir das Buch bestens empfehlen. L. S.

6978. Das Salzburger Gebirgshaus (Pinzgauer Typus) von J. Eigl, k. k. Regierungs-Ober-Ingenieur in Salzburg. Wien, Ad. Lehmann, 1894.

Es gibt ja noch warmfühlende Kunstfreunde, welche um Hilfe rufen für die volksthümliche Kunst und für das altehrwürdige Handwerk, aber das Schwinden dieser Kunst und dieses Handwerkes steht in directem Verhältnisse zu der Abnahme des Verständnisses für dieselben. Die Kunst arbeitet heute mit Millionen, aber der kleine Mann wird mit Schund bedient, vielleicht noch weniger in der Form als in der Mache. Das emsige Handwerk des Zimmermanns und des Schreiners hat einer abschneulichen Concurrenzarbeit Raum geben müssen, der Schneider, der der Volkstracht diene, ist verdorben und an seiner Stelle liefert der „Confectionär“ das Allerweltswamms mit der Eintagsnaht. Das hat auch Eigl bedauernd empfunden, als er hinauszog und Bauernhäuser zeichnete, um deren klare, schöne Formen dem Untergange zu entreißen, er wusste ja aus seinem Domicile her, daß der moderne Salzburger mit historischen Bauwerken (siehe Linzerthor) wenig Federlesens macht, und da galt es, nicht viele Zeit zu verlieren, denn für den Bauer ist immer der Städter das Vorbild, auch im Zerstören. Und so hat der Verfasser des Buches, welcher in Allem Herz und Verständnis für Volksthum und Heimwesen verrät, ein sehr verdienstvolles Werk geschaffen. Er hat typische Grundrisse aufgenommen, Facaden und Gesamtansichten von bäuerlichen Anwesen in perspectivischen Bildern gezeichnet, Details in guter Auswahl und ziemlich reichlicher Menge dargestellt und hat das in gelungenen Reproductionen veröffentlicht. Die meisten der vorgeführten Aufnahmen zeigen die charakteristischen Formen des letztverflossenen Jahrhunderts, aber einzelne derselben reichen bis in's 15. Jahrhundert zurück. Das Material, dessen Gestaltungen hier veranschaulicht sind, ist natürlich fast ausschließlich das Holz, wie dieses für Blockwände, Balkons, Geländer, Glockenthürmchen, Treppen und andere Bautheile in Verwendung kam. Wir halten das Unternehmen Eigl's für sehr dankenswerth und möchten demselben rasche und ebenso gediegene Nachahmung bezüglich anderer Gane wünschen. Es ist ja wahrscheinlich, daß eine jüngst vom Verbands deutscher Architekten-Vereine ausgegangene Anregung, die Aufnahme von Bauernhäusern betreffend, auch hierzulande fruchtbaren Boden findet, für die Realisirung derselben bietet das vorliegende Buch werthvolles Materiale.

K . . .

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 802 ex 1894.

Circulare XI der Vereinsleitung 1894.

Dienstag den 15. Mai. J. findet die corporative Besichtigung des von den Herren Architekten und Baumeistern Brüder Czarda entworfenen und ausgeführten Damen-Dampfbades im Centralbad, I. Weihurgasse Nr. 20 statt. Zusammenkunft präcise 4 Uhr beim Hauptportal des Centralbades.

Donnerstag den 17. Mai. J. findet seitens der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure die Besichtigung des Eisenbahn-Museums der k. k. österreichischen Staatebahnen statt. Zusammenkunft 4 Uhr 30 Min. Nachmittags beim Nordportal des Administrations-Gebäudes am Westbahnhofe. Nach der Besichtigung gesellige Zusammenkunft in der Restauration am Westbahnhofe.

Wien, 6. Mai 1894.

Der Vereins-Vorsteher:
F. v. Gruber.

Z. 803 ex 1894.

TAGES-ORDNUNG

der 26. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag den 12. Mai l. J. (Pfingsttag) findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Mittwoch, den 16. Mai 1894. **)

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Besprechung der Entwürfe für den General-Regulierungsplan von Wien durch die Herren Architekten Ludwig Baumann und Josef Hudetz.

*) Siehe Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. vom 15. December 1893, S. 676.
**) Ueber Wunsch der Vereins-Versammlung vom 5. Mai l. J.

INHALT. Die Erweiterungsbauten im Quellengebiet der Wiener Hochquellen-Wasserleitung. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 20. März 1894 vom dpl. Ing. K. Kinzer, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes. — Ueber die Schwierigkeiten, welche sich der schnellen Fahrt der Eisenbahnzüge entgegenstellen. Von Otto Seligmann. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 25. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XI der Vereinsleitung 1894. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

DIE ERWEITERUNGSBAUTEN IM QUELLENGEBIET DER WIENER HOCHQUELLEN-WASSERLEITUNG.

Fig. 1-4. Fassungsanlage der Reissthalquelle.

Fig. 1. Schnitt A B

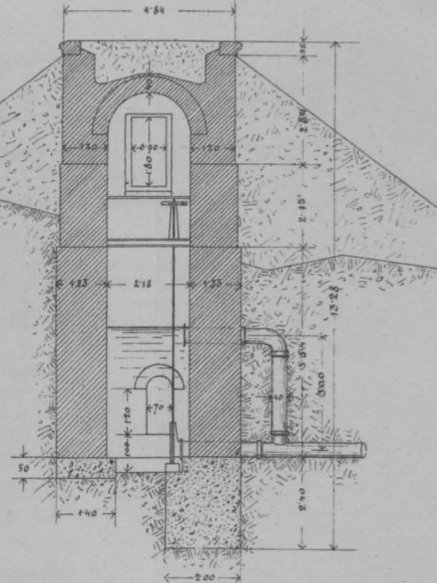
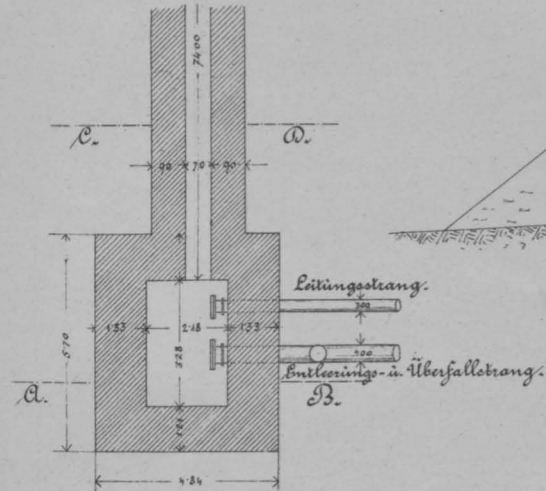


Fig. 2. Grundriss.



Normale einer Entlastungskammer

Fig. 13: Schnitt ab.

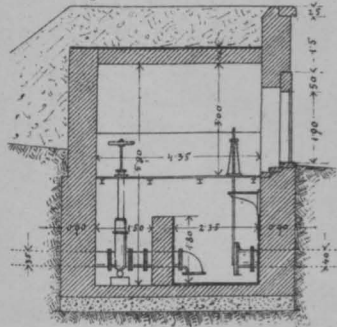


Fig. 14. Schnitt c d.

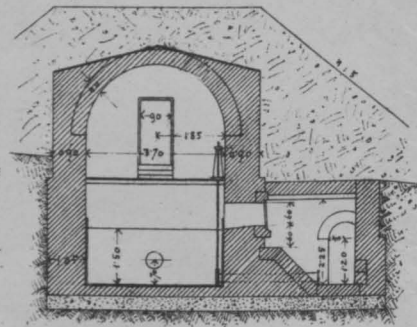


Fig. 15. Grundriss.

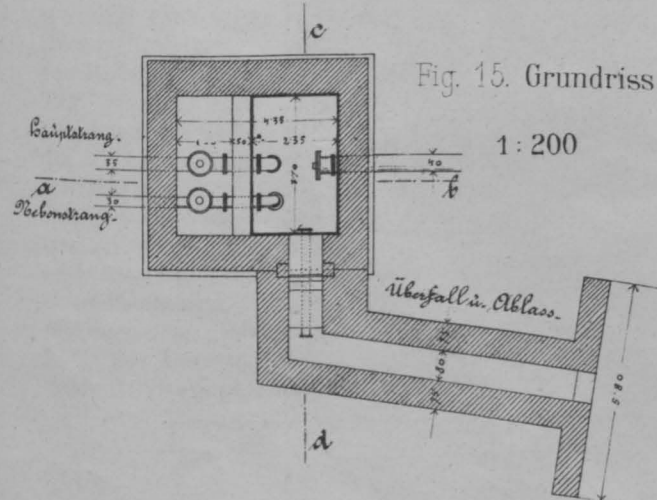


Fig. 3. Sammelstollen.

Schnitt C D.

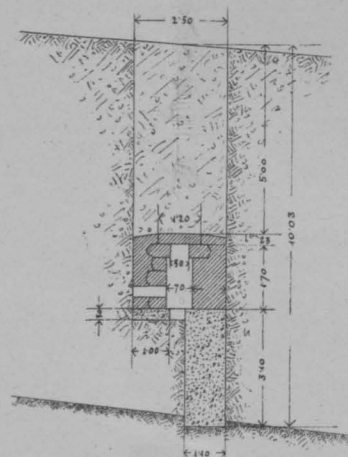
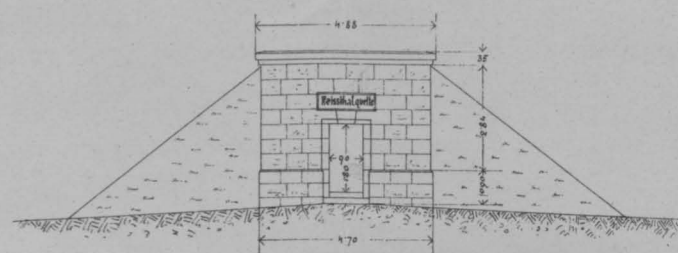


Fig. 4. Stirnansicht.



Masstab der Fig 1-8 = 1:200.

Fig. 5-9. Wasserschloss der Fuchspassquelle.

Fig. 5. Längenschnitt

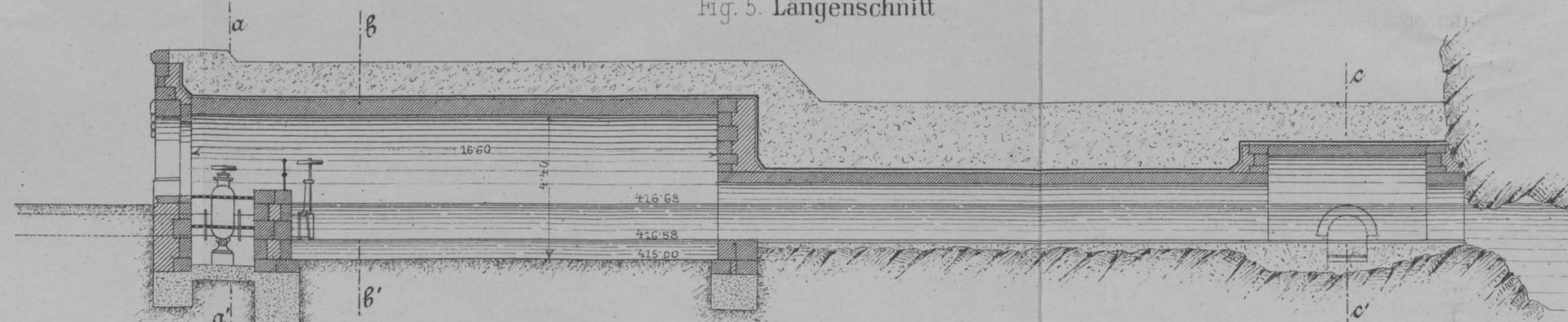


Fig. 8. Schnitt cc'

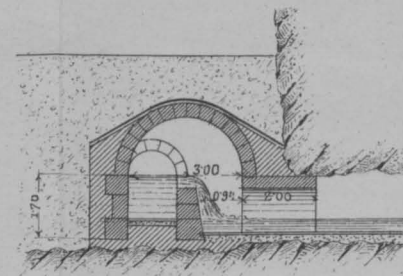


Fig. 9. Ansicht

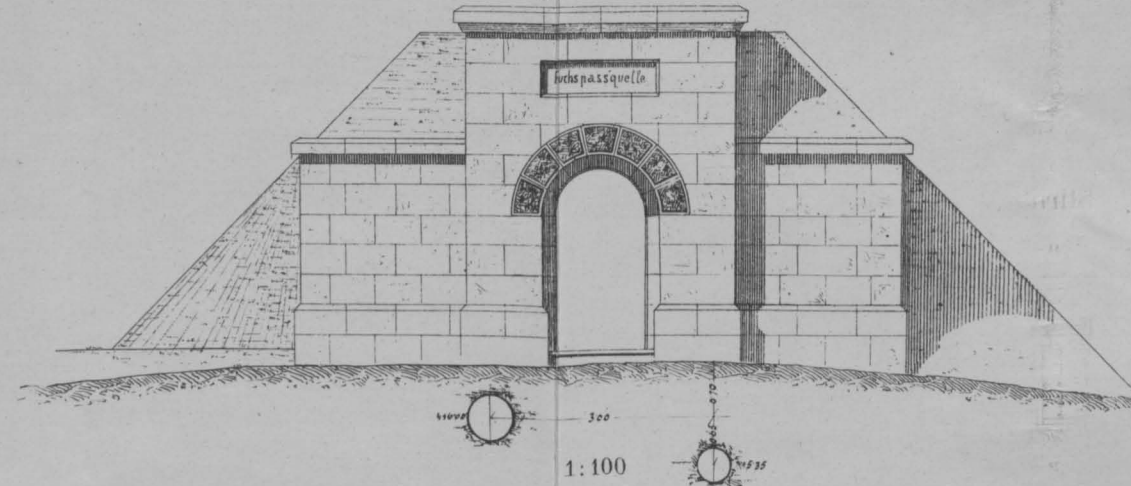


Fig. 6. Schnitt aa'

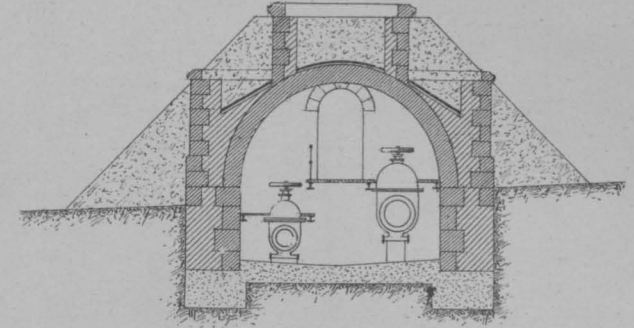
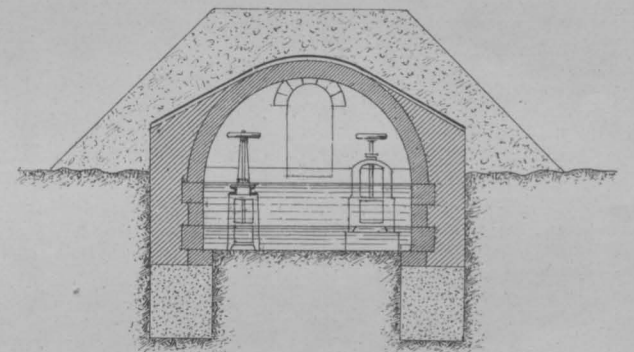
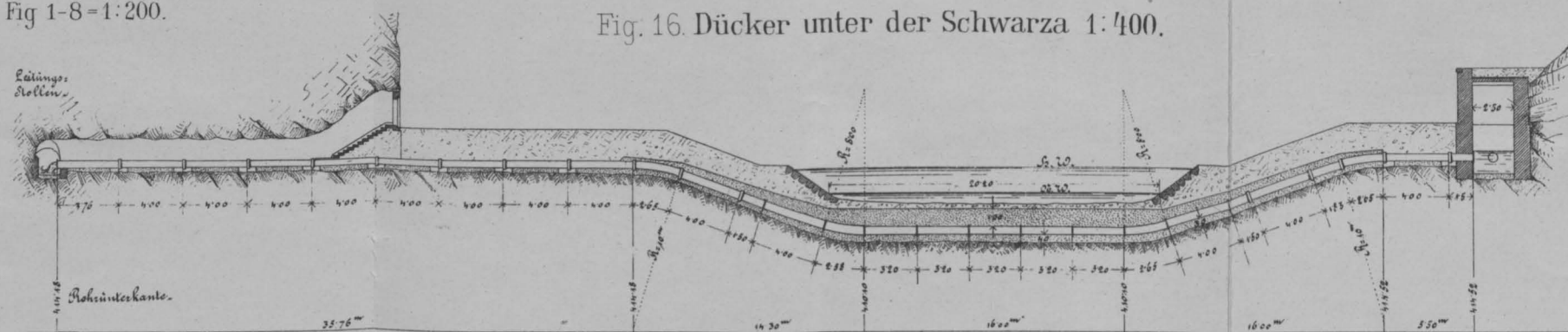


Fig. 7. Schnitt bb'



Stollenwölbungstypen 1:100.

Fig. 16. Dücker unter der Schwarza 1:400.



Aquädukt über die Schwarza 1:200.

Fig. 17. Ansicht.

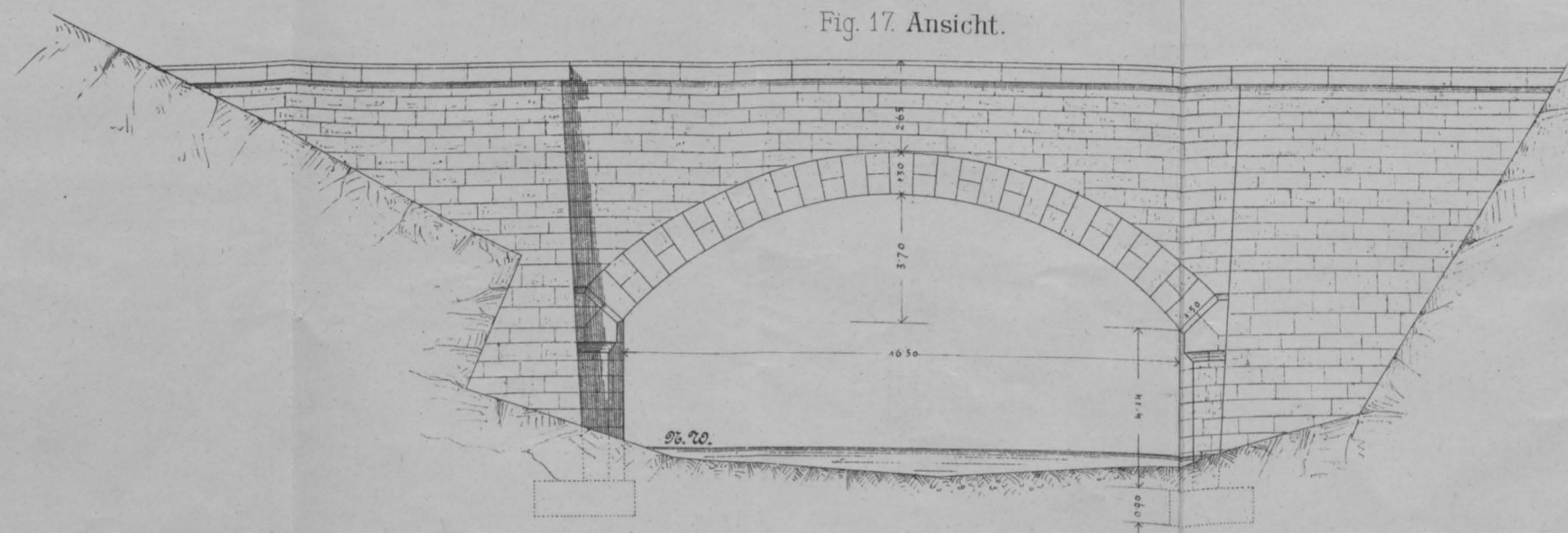
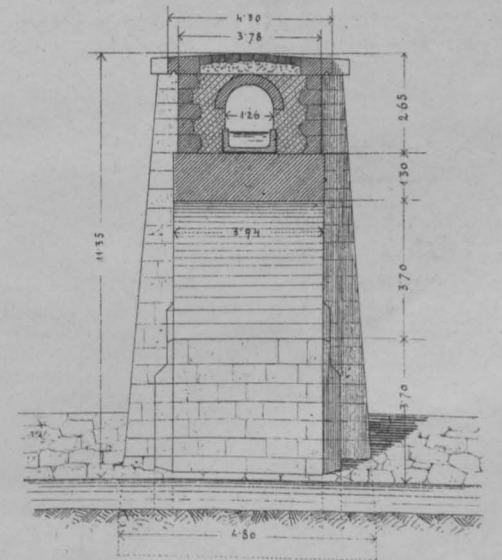


Fig. 18. Querschnitt.



Demonstration Tesla'scher Versuche mit Strömen von hoher Frequenz.

Vortrag, gehalten von Dr. Josef Tuma in der Vollversammlung am 27. Jänner 1894.

Der Name Tesla's ist in letzter Zeit bei Besprechungen der Sehenswürdigkeiten der Chicagoer Ausstellung in Vorträgen sowohl, wie auch in Zeitungen wiederholt genannt worden. Es dürfte deshalb vielleicht von Interesse sein, zu hören, daß Tesla im Jahre 1856 zu Smilyan in der Militärgrenze als Sohn eines griechisch-orientalischen Pfarrers geboren wurde. Nach Absolvierung der Oberrealschule in Rakovac studierte er an der Grazer Technik, welche er im Jahre 1878 verließ. Nachdem er sich in Oesterreich und Frankreich als Elektrotechniker bethätigt hatte, ging er nach Amerika, wo er als Consulting engineer of the Tesla Company selbständig thätig wurde und in verschiedenen Gebieten der Elektrotechnik Großartiges leistete. Etwas von seinen bedeutendsten und neuesten Errungenschaften wird im Folgenden vorgeführt.

Um das Verständnis der späteren Ausführungen zu sichern, sei mit wenigen Worten auf zwei principielle Gesetze der Elektrizitätslehre zurückgegriffen, nämlich auf das Biot-Savart'sche und das Lenz'sche Gesetz.

Das erstere sagt: Wenn ein Elektrizitätsleiter vom Strome durchflossen wird, so übt dieser auf einen benachbarten Magnetpol eine Kraft aus, die als Resultirende unendlich vieler Componenten aufzufassen ist, welche senkrecht stehen auf jenen Ebenen, die man durch den Pol und die unendlich kurzen Elemente des Leiters legen kann. Bestimmt man mit Hilfe dieses Satzes den Weg, welchen ein punktförmiger, frei beweglicher und von Trägheit freier Magnetpol unter der Einwirkung eines elektrischen Stromes nimmt, so gelangt man bei geradlinigen Leitern zu Kreisen K , die mit demselben concentrisch sind (Fig. 1). Hat der Leiter die Form eines Kreises oder einer Spirale, so werden die Curven k , in denen sich der Pol bewegen müsste, gleichfalls geschlossene Linien sein, welche den Leitungsdraht in der in Fig. 2 und 3 dargestellten Weise

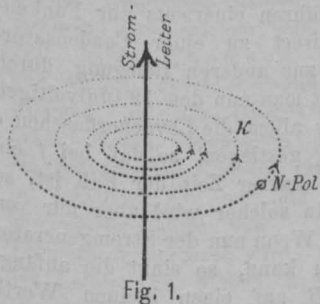


Fig. 1.

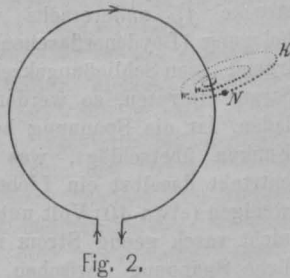


Fig. 2.

umhüllen. Wie bekannt, sind dies die Kraftlinien. Sie bestimmen für jeden Punkt des Raumes die Richtung der Kraft. Um die Größe der Kraft darzustellen, denkt man sich nach Faraday, daß diese Kraftlinien unsichtbare, aber wirklich vorhandene elastische Schnüre seien, von denen jede eine gewisse Kraftäußerung zu leisten im Stande ist. Man gelangt dann zu der Anschauung, daß die Größe der Kraft durch die Zahl der Kraftlinien definiert wird. Wenn man also durch einen Leiter einen elektrischen Strom schickt, so umgibt sich derselbe mit Kraftlinien, deren Zahl mit der Intensität des Stromes wächst.

Das zweite, das Lenz'sche Gesetz, sagt: Wenn man einen in sich geschlossenen Leiter hat, der schon von Kraftlinien umgeben ist, und man vermehrt oder vermindert die Zahl dieser Kraftlinien, so entsteht in dem Leiter ein Strom, welcher diese Veränderung zu hindern sucht. Man nehme an, man hätte eine

Spirale I (Fig. 4), die mit einer Stromquelle A verbunden sei. Ueber diese Spirale, aber von ihr getrennt, sei eine zweite II gewunden, die z. B. an einen Stromanzeiger G angeschlossen ist. Behält der Strom in I eine constante Stärke, so ist II stromlos. Ändert sich aber der erstere, so vermehrt oder vermindert er dann die Zahl der von ihm erzeugten Kraftlinien K , welche auch zugleich den Leiter II einschließen, und in letzterem wird währenddessen ein Strom fließen, der diese Veränderung zu hindern strebt. Eine einfache Ueberlegung zeigt dann, daß bei Vermehrung der Kraftlinien, also bei Steigerung der Stromintensität in I, der Strom in II dem erstgenannten entgegengerichtet ist, bei Abnahme des Stromes I der Strom II gleichgerichtet ist, was auch durch die Angaben des Stromindicators G angezeigt wird. Der Strom I heißt der primäre oder inducirende, der Strom II der secundäre oder inducirte, und den ganzen Vortrag nennt man Induction.

Aus diesem Beispiel deducirt sich noch ein anderes Gesetz. Es ist nämlich klar, daß der secundäre Strom nicht nur im Leiter II, sondern auch im Leiter I selbst inducirt wird. In letzterem wird er aber durch den von der Stromquelle gelieferten Primärstrom überwunden und das hat nun zur Folge, daß dieser seine Intensität nicht plötzlich, sondern nur allmähig ändern kann. Diesen Vorgang nennt man Selbstinduction.

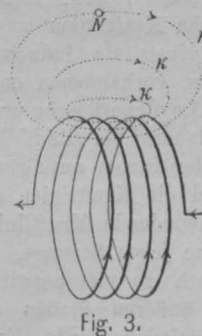


Fig. 3.

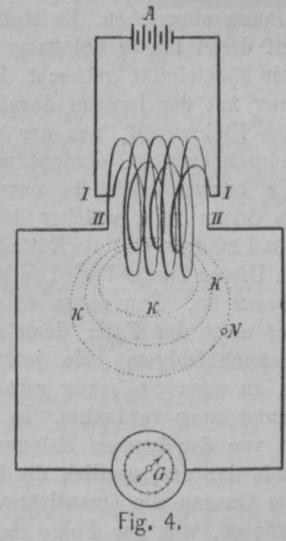


Fig. 4.

Bei dieser Gelegenheit sei, da dies für die weiteren Ausführungen von Wichtigkeit ist, bemerkt, daß ein solches System von über einander gewickelten Spiralen ein Transformator genannt wird. Lässt man den Strom, welcher die primäre Spirale durchfließt, anwachsen, so wird sich während dessen auch die Zahl der magnetischen Kraftlinien continüirlich vergrößern. Letzteres wird bewirken, daß in jeder Windung des primären, sowie auch des secundären Leiters ein Impuls zu einer neuen Elektrizitätsbewegung gegeben wird. Wie schon oben gesagt, wird im primären Leiter dadurch der Strom geschwächt; man kann diese Schwächung des primären Stromes beliebig weit treiben, wofern man nur der primären Spirale genügend viele Windungen gibt. In der secundären Spirale aber ist diese inducirte Elektrizitätsbewegung die einzig vorhandene, und indem auch hier sich die zur Strömung in den einzelnen Windungen gegebenen Impulse summiren, kann man

durch entsprechend viele secundäre Windungen der Summe aller dieser Impulse eine bedeutende Größe geben. Man nennt diesen Impuls zur Elektricitätsbewegung die Spannung des elektrischen Stromes. Schickt man also in die primäre Wicklung eines solchen Transformators einen Strom, der fortwährend seine Richtung ändert, einen sogenannten Wechselstrom, so kann man von der secundären Wicklung einen anderen Wechselstrom abnehmen, dessen Spannung aber je nach der Construction des Apparates eine größere oder kleinere als die des Primärstromes sein wird.

Bei den späteren Versuchen wird ein, resp. werden zwei Transformatoren (Fig. 6, T_r und T_r') angewendet. Der eine Transformator T_r transformirt einen Wechselstrom von 100 Volt, d. i. von derjenigen Spannung, welche man gewöhnlich zu Beleuchtungszwecken anwendet, auf circa 12.000 Volt, also auf den 120fachen Werth. Das ist eine sehr lebensgefährliche Spannung, und der Experimentator muss sich wohl hüten, mit den Drähten, welche diesen Strom leiten, in Berührung zu kommen. Mit einem zweiten Transformator T_r' erhöht man dann zum Zwecke der Ausführung vieler Versuche die Spannung noch auf etwa 100.000 bis 200.000 Volt. Doch sollen die Besonderheiten dieser Transformation später erörtert werden.

Dies vorausgeschickt, werde nun an die eigentliche Aufgabe herangetreten. Es handelt sich nämlich darum, Wechselströme von hoher Frequenz, d. i. mit möglichst zahlreichen Umkehrungen in der Secunde herzustellen. Tesla hat dies zunächst mit eigens gebauten Wechselstrom-Maschinen versucht, und es gelang ihm und anderen Experimentatoren auf diese Weise, Ströme von 30.000—50.000 Stromwechseln in der Secunde zu erzeugen.

Noch höhere Frequenzen erhält man mittelst oscillatorischer Condensatorentladungen. Lord Kelvin (William Thomson) hat den Vorgang bei Entladung einer Leydenerflasche berechnet und gefunden, daß in gewissen Fällen die Entladung nicht in einem einfachen Abfließen der Elektricität von der inneren Belegung der Flasche zur äußeren, sondern in einem wiederholten Hin- und Herströmen zwischen beiden Belegungen besteht. Mit Hilfe obiger Betrachtungen ist es leicht, die Ursache dieser Erscheinung einzusehen. Es stelle A (Fig. 5) die Leydenerflasche vor, auf deren innere Belegung man eine gewisse Quantität $+E$ positiver Elektricität gebracht habe. Indem man nun die äußere Belegung mit der inneren durch den Draht s verbindet, gestattet man der Elektricität, aus der Flasche abzufließen. Der Strom, der dadurch entsteht, erzeugt magnetische Kraftlinien k um den Draht s herum und jede entstehende Kraftlinie inducirt einen zweiten Strom in s , welcher dem bereits vorhandenen entgegenwirkt und hindert, daß die Entladung der Leydenerflasche momentan erfolgt. Dieser Zustand wird so lange andauern, bis alle Elektricität abgeflossen ist. Nun sollte scheinbar der Strom aufhören. Dies ist aber nicht der Fall; denn noch sind die Kraftlinien da, und indem nach Obigem jede jetzt verschwindende Kraftlinie einen Impuls zu einer Strömung gibt im Sinne jenes Stromes, dem sie ihre Entstehung verdankte, so wird noch so viel positive Elektricität von der inneren Belegung zur äußeren fließen als jene war, mit der ursprünglich die Flasche geladen wurde. Es strömt also im Ganzen die Quantität $+2E$ von der inneren Belegung zur äußeren, was zur Folge hat, daß um $+E$ zuwenig Elektricität in der Flasche ist, als im entladenen Zustande erforderlich wäre. Es erscheint die Flasche jetzt mit der Quantität $-E$ geladen und wird demnach wieder ein Uebergehen der positiven Elektricität von der äußeren Belegung zur inneren stattfinden. Indem sich dieses Spiel durch eine gewisse Zeit wiederholt, erhält man in s einen Wechselstrom, dessen Frequenz eine sehr hohe sein kann, z. B. Millionen von Richtungswechseln in einer Secunde. Daß man beim Entladen einer Leydenerflasche mit freiem Auge nur einen Funken überspringen sieht, kommt daher, daß die einzelnen Partialentladungen zu rasch auf einander folgen und die ganze oscillatorische Entladung bald ihr Ende findet, indem sich die Energie, welche man der Flasche mit der Ladung mittheilt, in den Leitungen in Wärme umsetzt. Man hat somit eine Methode, Wechselströme von sehr hoher Frequenz zu erzeugen. Lord Kelvin fand als Anzahl solcher Oscillationen in der Secunde

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{CL} - \frac{W^2}{4L^2}}$$

wobei C die Capacität des Condensators, also der Leydenerflasche, L den Selbstinductions-Coëfficienten des Schließungskreises und W den Widerstand desselben bedeuten. Der Widerstand wird allgemein sehr klein angenommen, so daß man die Schwingungszahl nach der Formel: $n = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}}$ berechnet.

So erzeugte Oscillationen wurden auch von H. Hertz zur Anstellung seiner berühmten Versuche verwendet. Doch gestattete die von ihm getroffene Anordnung nicht, mit größeren Energiemengen zu operiren. Tesla war es vorbehalten, eine dem letzteren Zwecke entsprechende Anordnung zu finden und dadurch namentlich der wissenschaftlichen Forschung ein weites Gebiet zu eröffnen. Die von ihm getroffene Anordnung, welche hier, so wie dieselbe bei den Experimenten verwendet wird, skizzirt werden soll, ist folgende: Man betrachte vorher jenen Theil der Skizze (Fig. 6), welcher

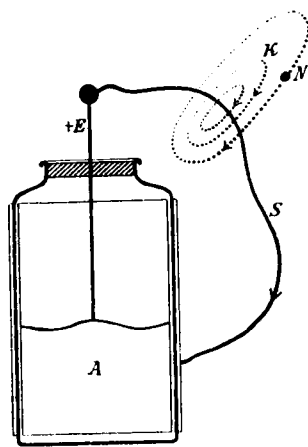


Fig. 5.

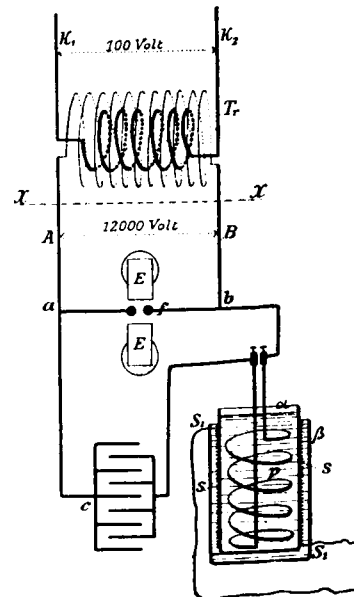


Fig. 6.

unterhalb der Linie xx liegt. Man hat da zwei Leitungen A und B , in welche von irgend einem Generator ein Strom von circa 12.000 Volt Spannung gesendet wird. Bei a und b zweigen sich die Leitungen und führen einerseits zur Funkenstrecke f , andererseits von a direct zu einer Condensatorbelegung (Leydenerflaschen), von b zur anderen Belegung durch irgend einen Schließungskreis p . Lässt man nun den 12.000voltigen Strom eintreten, so werden sich vor allem die Leydenerflaschen c laden. Ist die Spannung hoch genug gestiegen, so daß bei f ein Funken überspringt, was in sehr kurzer Zeit der Fall ist, so entsteht daselbst ein Lichtbogen. Ein solcher wird aber nur von wenigen (etwa 40) Volt unterhalten. Wenn nun der Stromgenerator nicht rasch genug Strom nachliefern kann, so sinkt die anfängliche Spannung zwischen A und B auf einen kleinen Werth herab und der Lichtbogen in f ist ein Leiter für die Entladung der Leydenerflaschen c , welche oscillatorisch erfolgt. Dieser Vorgang geht nur einmal vor sich, indem die Oscillationen bald ihr Ende erreichen und dann der Lichtbogen in f fortbrennt. Um den Vorgang wiederholen zu lassen, muss also der Lichtbogen ausgelöscht werden. Dies geschieht entweder mit Hilfe eines Gebläses oder, wie demonstriert werden wird, mittelst eines Magneten. E seien die Polschuhe eines Elektromagneten, welcher seine Kraftlinien senkrecht zum Lichtbogen sendet. Letzterer wird dadurch gezwungen, sich auszubiegen und zu verlängern, bis er zerreißt, worauf das Spiel von Neuem beginnt.

Bei der bisherigen Betrachtung wurde noch angenommen, daß durch die Leitungen A und B Gleichstrom von 12.000 Volt zugeführt werde. Da man aber, wenigstens in Europa, keinen so hoch gespannten Gleichstrom erzeugen kann, weil hier keine Ma-

schinen gebaut werden, welche solche Spannungen liefern, werden die Experimente mit Wechselstrom angestellt, der durch die Kabel K_1 und K_2 mit 100 Volt Spannung zugeführt wird und den man zunächst im Transformator Tr in einen solchen von 12.000 Volt verwandelt.

Um den beschriebenen Vorgang vollkommen klar zu legen, sei ein analoges Beispiel aus der Hydrodynamik gewählt. Dabei hat man nur die Spannung analog der Druckhöhe anzunehmen und zu berücksichtigen, daß die Wirkung der Selbstinduction in der Elektrodynamik dieselbe ist, wie jene der Trägheit in der Hydrodynamik. Zwei communicirende Gefäße c_1 und c_2 , Fig. 7 (statt der äußeren und inneren Belegung der Leydenerflaschen), seien durch ein weites Rohr mit einander verbunden, welches einen Schieber f (statt der Funkenstrecke f) enthält, der gewöhnlich geschlossen ist. Bei a und b sind enge Rohre A und B angesetzt, welche zu einem Pumpwerke P führen, das z. B. fortwährend die Flüssigkeit aus dem Gefäße c_1 in das Gefäß c_2 pumpt (entsprechend der Elektrizitätsquelle, welche den 12.000voltigen Strom) liefert. Sobald die Niveaudifferenz (entsprechend der Spannung) eine gewisse Größe erreicht hat, öffnet man den Schieber f (Beginn des Lichtbogens in der Funkenstrecke f). Es wird nun ein Schwanken der Niveaus in c_1 und c_2 eintreten, das nach einiger Zeit aufhört (oscillatorische Entladung), und man hat in dem weiten Rohre ein Hin- und Herströmen der Flüssigkeit (Wechselstrom von circa 600.000 Wechseln). Gäbe es nun eine Turbine, die nicht mit Flüssigkeitsströmen von constanter, sondern von wechselnder Richtung arbeitete, und würde man eine solche an der Stelle YY einschalten (Schließungskreis p), so könnte man den Flüssigkeits-Wechselstrom Arbeit leisten lassen, wie dies mit dem elektrischen wirklich geschehen soll. Eine Arbeitsleistung findet übrigens unter allen Umständen statt und bewirkt eben, daß die Schwankungen der Niveaus bald ihr Ende erreichen. Zur Erzielung weiterer Effecte muss man das Spiel von vorne beginnen lassen, was dadurch geschieht, daß man den Schieber f schließt (Auslöschung des Lichtbogens durch das magnetische Feld).

Man erhält also im Schließungskreise p einen Wechselstrom von circa 12.000 Volt Amplitude, dessen Frequenz man durch Wahl der Capacitäten und der Selbstinduction beliebige Werthe geben kann und die man mit Hilfe der Thomson'schen Formel berechnet. Diese Formel gibt übrigens nur einen Näherungswerth, indem Thomson bei Aufstellung derselben nicht darauf Rücksicht genommen hat, daß die Art der Elektrizitätsleitung solcher frequenter Ströme eine ganz andere ist als bei Gleichströmen oder solchen von niederer Frequenz. Erst in neuester Zeit haben Thomson, Maxwell, Rayleigh, Stefan und Andere durch Rechnung gefunden, daß solche Ströme vorwiegend an der Oberfläche der Leiter fließen. Stefan*) drückt diesen Vorgang in der Weise aus, daß er sagt: „Wird ein galvanisches Element geschlossen, so verbreitet sich der Strom in derselben Art wie die Wärme, wenn der Draht plötzlich aus einem Raume von tieferer in einen solchen von höherer Temperatur versetzt wird. Der Strom beginnt an der Oberfläche des Leiters zu fließen und erreicht hier zuerst seine definitive Dichtigkeit, später erst in den tieferen Schichten, zuletzt im centralen Faden.“ Dies auf den Fall des Vorhandenseins von Wechselströmen angewendet, hat man den Schluss zu ziehen, daß sich dieselben im Drahte so ausbreiten, wie die Temperatur, wenn der Draht in einen Raum gebracht wird, dessen Temperatur rasch wechselt.

Denkt man sich z. B., die Temperatur des Raumes schwänke zwischen $\pm 100^\circ$ und es stelle $+100^\circ$ im Drahte eine gewisse Stromstärke $+i$ pro Flächeneinheit des Querschnittes von links nach rechts, -100° eine Stromstärke $-i$, also von der umgekehrten Richtung vor. Die äußerste unendlich dünne Schichte des Drahtes wird mit dem umgebenden Raume gleichzeitige und gleich große Temperaturschwankungen mitmachen. Dementsprechend wird auch die Stromstärke daselbst zwischen

den Grenzen $+i$ und $-i$ variiren. In einer tieferen cylindrischen Schichte des Drahtes wird die Temperaturschwankung kleiner sein, z. B. nur zwischen $\pm 75^\circ$ liegen und außerdem gegen jene in der Oberfläche eine zeitliche Verschiebung erleiden. Es wird also auch der Strom nicht mehr zwischen den Grenzen $+i$ und $-i$, sondern in einem engeren Intervalle variiren und außerdem eine Phasenverschiebung gegen den in der Oberfläche strömenden besitzen. Ist der Draht dick genug, so muss man schließlich in eine Tiefe gelangen, in der gar keine Temperaturschwankung mehr vorhanden ist. Dort ist dann die Temperatur constant Null. Dementsprechend ist in einer gewissen Tiefe auch die Stromstärke gleich Null.

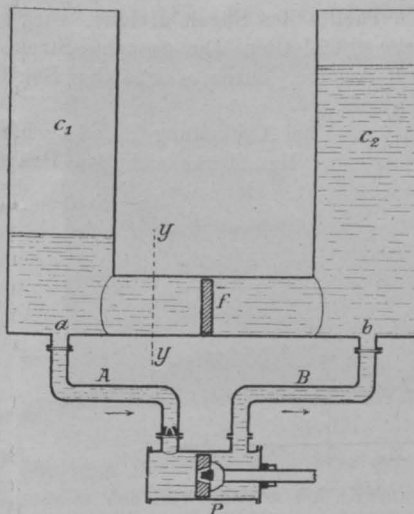


Fig. 7.

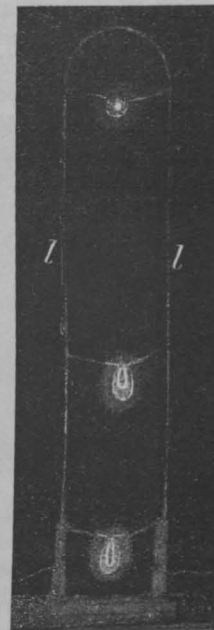


Fig. 8.

Um über die Größenordnung, mit welcher sich dieser Vorgang abspielt, einige Anhaltspunkte zu geben, sei nach den in der oben citirten Arbeit von Stefan gebrachten Zahlen folgende Tabelle zusammengestellt. Dabei ist vorausgesetzt, daß man einen Wechselstrom von der Schwingungszahl n durch einen Kupfer- oder Eisendraht von 4 mm Dicke sendet. $A:A_1$ sei das Verhältniß der Amplituden der Stromschwankungen in der Peripherie und der Achse des Drahtes und φ die Phasenverschiebung.

n	$A:A_1$	φ	
250 in 1 Sec.	2:52	116° 2'	für Eisen
500 " 1 "	5:86	174° 50'	
1000 " 1 "	20:59	215° 38'	
6250 " 1 "	2:52	116° 2'	für Kupfer
12500 " 1 "	5:86	174° 50'	
25000 " 1 "	20:59	215° 38'	

Bei 50.000.000 Schwingungen in der Secunde ergibt sich $A:A_1 = 100$ bei Eisen in 0.0058 mm, bei Kupfer in 0.029 mm Tiefe unter der Oberfläche des Drahtes.

Diese Art der Elektrizitätsleitung ist demnach ganz abweichend von derjenigen der Ströme mit constanter Richtung oder geringer Frequenz. Dies hat zur Folge, daß die oben genannte Thomson'sche Formel zur Berechnung der Oscillationsdauer nur annähernd richtig ist und auch alle anderen elektrischen Erscheinungen nur mit Berücksichtigung der Vertheilung der Stromdichte im Querschnitte des Drahtes und der Selbstinduction richtig erklärt werden können.

Es wird nun ein Versuch gezeigt, der geeignet ist, in diese complicirten Vorgänge einigen Einblick zu verschaffen. Ein aus dickem Kupferdraht gemachter Π -förmiger Bügel l (Fig. 8) wird in den vom hochfrequenten Wechselstrom durchflossenen

*) Stefan: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1890, pag. 327.

Leiterkreis (zwischen b und c anstatt Tr' , Fig. 6) eingeschaltet. An den Schenkeln dieses Bügels sind Haken aus Draht angelöthet, an welche Glühlampen angehängt werden. Nahe an dem obersten Ende des Bügels wird eine Lampe befestigt, welche normal mit 10 Volt Spannung brennt. An die tieferen Haken befestigt man der Reihe nach eine 50-, 100- und 150-Volt-Lampe. Sobald man nun den Strom eintreten lässt, beginnen die Lampen zu leuchten.

Zuerst sei besprochen, wie viel Strom den dicken Kupferbügel bei Anwendung von Gleichstrom durchfließen müsste, damit z. B. die 50-Volt-Lampe an der Stelle, an welcher sie sich eben befindet, leuchtet. Es müsste zwischen den beiden Haken, an denen die Lampe angehängt ist, eine Spannung von 50 Volt herrschen. Die Intensität im Bügel erhält man, indem man diese 50 Volt durch den Widerstand des zwischen beiden Befestigungsstellen der Lampe befindlichen Theiles des Bügels dividirt. Dieser Widerstand sei schätzungsweise 0.001 Ohm. Die gesuchte Stromstärke wäre demnach 50.000 Ampère, durch welche der Bügel sofort in Dampf verwandelt würde.

Die Erklärung dafür, daß dies bei Anwendung Tesla'scher Ströme nicht geschieht, ist folgende: Man denke sich den Draht des Kupferbügels gerade ausgestreckt. Er habe (Fig. 9) die

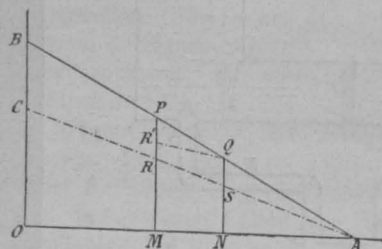


Fig. 9.

Länge OA . Nun trage man in jedem Punkte dieser Strecke die an dieser Stelle im Bügel herrschende Spannung als Ordinaten auf und gelange zur Linie BA , welche den Spannungsabfall vorstellt. Von diesen, von den Tesla'schen Strömen herrührenden Spannungen sind nun die durch die Selbstinduction bedingten abzuziehen. Die Spannung der Selbstinduction sei in O gleich BC . Man erhält so die Linie CA , deren Ordinaten den für die Unterhaltung übrig bleibenden Rest der Spannung darstellen. Sind M und N zwei Punkte des Bügels, in denen man eine Lampe L anschließt, so gestaltet sich die Sache folgendermaßen: Die in den Punkten M und N herrschenden Spannungen sind MP und NQ . Die ebendasselbst vorhandene Selbstinduction MR und NS . Die Intensität des im Drahtstücke MN fließenden Stromes ist $\frac{(MP - MR) - (NQ - NS)}{w}$, wobei w der Widerstand von

MN ist. Der Verlauf der Selbstinduction in der Lampe zwischen den Anschlussstellen M und N sei gegeben durch die Linie $R'Q$ und die Intensität des die Lampe durchfließenden Stromes ergibt sich wie früher gleich $\frac{(MP - MR')}{w_1}$, worin w_1 der Widerstand der Lampe ist.

Man sieht daraus, daß die Spannungsdifferenzen $MP - NQ$ an den Polen der Lampe, resp. zwischen zwei naheliegenden Punkten des Drahtes sehr groß sein, selbst Tausende von Volts betragen kann, ohne dass die Stromintensität groß zu sein braucht. Diese hängt dann noch wesentlich von der Selbstinduction, also von der Gestalt des Leiters MN resp. des Kohlenbügels der Lampe ab.

Nach den neuesten Untersuchungen des Verfassers ist der Widerstand der Glühlampen für Tesla'sche und für gewöhnliche Ströme der gleiche. Es ist also auch die Stromstärke, welche denselben Lichteffect hervorbringt, dieselbe, ob man die Lampe mit dem einen oder dem anderen Strome zum Leuchten bringt. Und folglich ist die Differenz $MP - MR'$ bekannt, während diese Spannungen selbst unbekannt bleiben und sehr hoch sein können. Ist z. B.

bei dem Versuche mit der 50-Volt-Lampe diese Differenz gleich 50 Volt, so leuchtet die Lampe. Die wirklich an den Polen der Lampe herrschende Spannungsdifferenz $MP - NQ$ wird aber viel höher sein.

Noch ein Versuch mit diesen 12.000voltigen Wechselströmen von circa 600.000 Wechseln in der Secunde sei vorgeführt. Es soll nämlich deren hochinducirende Wirkung demonstriert werden; zu diesem Zwecke wird der oscillirende Strom durch eine aus dickem Drahte hergestellte Spirale (Fig. 10) mit $9\frac{1}{2}$ Windungen



Fig. 10.

gesendet. Man hält nun einen mit einer isolirenden Handhabe versehenen Drahtkreis, welcher eine 6voltige Glühlampe enthält, über die Spirale und findet, daß in der einzigen Windung eine genügend hohe Spannung inducirt wird, um die Lampe zum Leuchten zu bringen. Am stärksten leuchtet sie in der Mitte, weniger an den Enden der Spirale. Wieder müsste die letztere ein gewöhnlicher (in der Industrie gebräuchlicher) Wechselstrom (von circa 80 Stromwechseln) von ungeheurer Intensität durchfließen, damit er denselben Effect hervorbrächte, wie in vorliegendem Falle der oscillirende Strom.

Nun sei daran gegangen, den 12.000voltigen Tesla'schen Wechselstrom noch auf circa die zehnfache Spannung zu transformiren. Der Verfasser bedient sich dazu einer Spule, bestehend aus einer primären Spirale (Fig. 6 u. 11) mit zehn Windungen dicken Kupferdrahtes, diese wird in ein großes cylindrisches Glasgefäß α gestellt, auf welchem in einer Lage die secundäre Bewickelung mit 300 Windungen aufgebracht ist. Zwischen die einzelnen Windungen ist noch ein Zwirnsfaden eingelegt. Dieses Glasgefäß steht in einem zweiten Glasgefäße β , welches an zwei diametralen Punkten in der Nähe des oberen Randes und des Bodens angebohrt ist und daselbst mittelst eines geeigneten Verschlusses den Polen der secundären Bewickelung s_1 den Durchtritt gestattet. Beide Glasgefäße werden zum Zwecke der Isolation bis zum Rande mit Brennöl gefüllt. Würden alle vom primären Strome erzeugten Kraftlinien ausgenützt, so müsste man, wenn der primäre Strom ein Wechselstrom von 12.000 Volt Spannung ist, einen Secundärstrom von 360.000 Volt abnehmen können. Da aber die gestellte Bedingung nicht erfüllt werden kann, so mag der secundäre Strom schätzungsweise nur eine Spannung von 120.000—150.000 Volt haben. Auf die Theorie*) dieser Transformation soll nicht weiter eingegangen, sondern einige Experimente mit diesen hochgespannten Wechselströmen vorgeführt werden.

Zunächst verbindet der Vortragende mit dem secundären Stromkreise des Transformators zwei Kugeln, welche circa 25 cm weit von einander abstehen. Diese Luftstrecke wird von einem mächtigen Funkenstrom überbrückt, sobald man den Primärstrom schließt

*) Näheres in der Abhandlung des Verfassers: Sitz. Ber. d. kais. Akad. d. W. in Wien 1893, pag. 1352.

(Fig. 11), wobei ein betäubendes Geräusch entsteht. Man kann die einzelnen Funken nicht unterscheiden. Ein continuirliches, hell weiß leuchtendes Band zieht sich von einer Kugel zur anderen, gebildet aus lauter Blitzschlägen, deren 600.000 in der Secunde

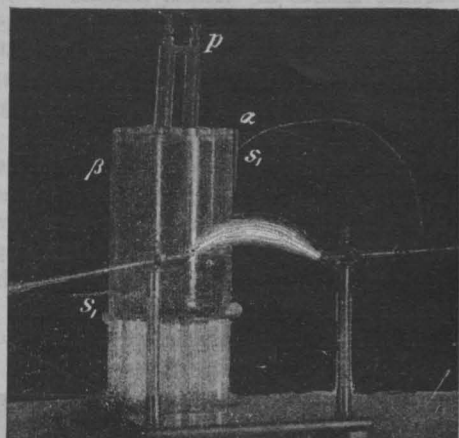


Fig. 11.

die Funkenstrecke durchzucken. Diese hohen Spannungen sind allem Anscheine nach ungefährlich und kann dies in der Weise gezeigt werden, daß man eine elektrische Glühlampe (100 Volt) an einem Pole mit der Hand hält und auf den anderen den Funkenstrom übergehen lässt. (Fig. 12.) Der Strom, welcher thatsächlich

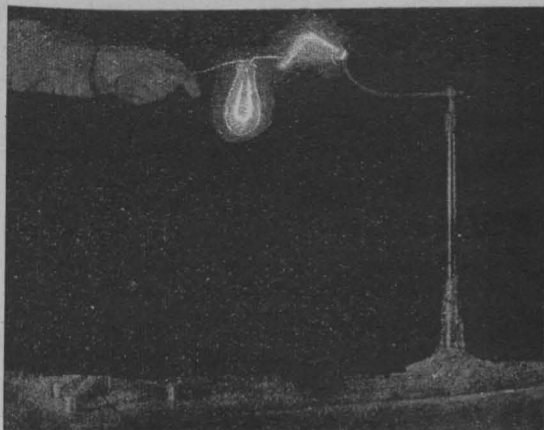


Fig. 12.

die Lampe zum Leuchten bringt, strömt in den Körper, ohne daß man auch nur die leiseste Wirkung verspürt. Der Verfasser hat den Versuch auch oft so angestellt, daß er sich mit der Lampe direct zwischen die beiden Kugeln in Fig. 11 eingeschaltet hat, wobei er die eine Kugel in die Hand nahm und die andere mit dem zweiten Pole der Glühlampe berührte. Die Wirkung des Stromes war dann wohl schon unangenehm, jedoch noch immer zu ertragen. Bedenkt man nun, daß die in der Medicin gebräuchlichen elektrischen Ströme (Gleichstrom oder Rhumkorffströme) schon bei einer Intensität von wenigen Tausendstel Ampère heftige Wirkungen äußern und daß im vorliegenden Falle ein Strom von circa $\frac{1}{3}$ Ampère den Körper durchfließt, so steht man vor einem Räthsel der Natur, für das bisher wohl Niemand eine Lösung geben kann. Daß die Stromstärke bei Anwendung Tesla'scher Ströme dieselbe sein muss, wie bei Gleichstrom, um denselben Lichteffect in der Lampe zu erzielen, wurde schon oben nachgewiesen. Eine Erklärung, welcher auch der Verfasser lange Zeit huldigte, war die, daß ein Strom von so hoher Wechselzahl ganz an der Oberfläche des Körpers fließt und daher keine Störungen hervorzurufen vermag. Nun zeigen aber die theoretischen Untersuchungen, sowie die vom Verfasser mit Kohlenfäden angestellten Experimente, daß der Strom umso tiefer in den Körper eindringt, je geringer dessen Leitungsfähigkeit ist. Da aber die Materie des thierischen Körpers eine geringe Leitungsfähigkeit besitzt, dürfte die Oberflächlichkeit der Elektrizitätsströmung in

einem solchen nicht genügend sein, um die geringe Wirkung derselben zu erklären.

Bei dieser Gelegenheit sei ein kleiner vom Verfasser ersonnener Versuch vorgeführt, eine brillante Lichterscheinung, die sich mit dem Tesla'schen Funkenstrom hervorbringen lässt. Man bereitet eine Gypsplatte vor, in welche man zwei Drähte so befestigt, daß sie die Platte quer durchsetzen, auf der vorderen Seite nur wenig vorschauen, rückwärts aber so lang sind, daß man an ihnen die Platte zwischen den Kugeln (Fig. 11) einschalten kann. Die Drähte müssen so weit von einander entfernt sein, daß kein Funken zwischen ihnen überspringt. Man befestigt dann noch an dem einen Pole der Spule einen biegsamen Draht, den man mittelst einer isolirenden Handhabe halten kann und berührt mit diesem Drahte die Gypsplatte nahe bei dem mit dem anderen Ende der Spule verbundenen Drahtstücke. Es bildet sich dann ein Funkenstrom (Fig. 13) auf der Oberfläche des Gypses. Führt

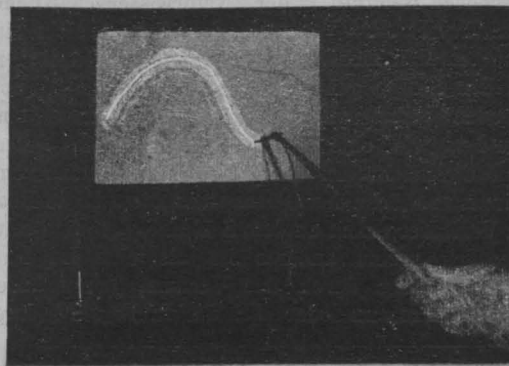


Fig. 13.

man nun den Draht langsam über die Platte hin, so folgt der Funkenstrom den Bewegungen des Drahtes und man kann auf die Platte Buchstaben, deren Form dazu geeignet ist, in flammender Schrift schreiben. Erhalten die Curven, welche man so auf die Platte zeichnet, einen zu kleinen Krümmungsradius, so beginnt sich an dieser Stelle der Funkenstrom zu strecken, wobei derselbe vor sich her eine Staubwolke bildet. Die Erklärung dieser Erscheinung ist wohl sehr naheliegend. Es erwärmt sich unter Einwirkung des Funkenstromes die Gypsplatte, und indem jener nunmehr die warmen und besser leitenden Stellen bevorzugt, verfolgt er immer die eingeschlagene Bahn.

Auch intensive Hitze entwickeln diese Funkenströme. Um dies zu demonstrieren, wird ein Holzspan an einem Ende mit Stanniol umwickelt und auf ihn, während man ihn an diesem Ende in der Hand hält, auf das andere der Funkenstrom übergehen gelassen. Sofort beginnt der Span zu brennen.

Nun bringt man die Kugeln so weit auseinander, daß der Funkenstrom nicht mehr entstehen kann. Man sieht herrliche Büschelentladungen, die in blauem Lichte leuchten. Alle Leitungsdrähte und Spitzen, in welche der hochgespannte Strom eintritt, senden solche vielverzweigte Büschellichter aus, so daß dieselben von einer blauen Lichthülle umgeben zu sein scheinen.

Der Verfasser weist eine Glasplatte vor, welche auf beiden Seiten mit Stanniol derart beklebt ist, daß auf der einen Seite ein kreisförmiges Loch ausgespart, dagegen an der entsprechenden Stelle auf der anderen Seite das ausgeschnittene Stück Stanniol aufgeklebt wurde. Es wird nun die eine Belegung mit einer der Kugeln, die andere mit der zweiten verbunden und man sieht in Folge der Büschelentladungen auf einer Seite einen schön blau leuchtenden Kreis, auf der anderen einen ebensolchen Ring.

Nun kommt ein Experiment zur Durchführung, von welchem Tesla, der geniale Erfinder, großartige Erfolge für die Praxis hofft. Der Verfasser nimmt Glühlampen mit einem geraden Kohlenfaden, zu welchem bloß eine Zuleitung besteht, und hängt eine solche Lampe an dem einen Ende der secundären Bewicklung der Tesla'schen Oelspule an, die Lampe kommt zum Leuchten. Besser leuchtet sie, wenn man auf die Lampe (Fig. 14) eine Kappe aus Stanniol a klebt und die letztere mittelst eines Drahtes mit einem isolirt aufgehängenen Stanniolblatte δ ver-

bindet. Man hat also eine Glühlampe scheinbar mit nur einer Stromzuführung. Die Erklärung, welche Tesla dafür gibt, daß eine einpolige Lampe mit hochgespannten Strömen von hoher Frequenz zum Leuchten gebracht wird, ist die, daß er annimmt, es würden die Moleküle des Aethers, welcher die nahezu luftleer gemachte Lampe erfüllt, durch den elektrisch geladenen Kohlenfaden angezogen. Sobald sie denselben berühren, laden sie sich gleichnamig und werden abgestoßen. Jedoch gleich darauf werden sie wieder angezogen, weil sich mittlerweile das Vorzeichen der Ladung geändert hat. Die Folge davon ist, daß die Aethermoleküle fortwährend auf den Kohlenfaden hämmern, bis er dadurch zum Glühen gebracht wird. Diese Erklärung hat wohl einen gewissen Reiz. Leider kann sich der Verfasser derselben nicht anschließen. Uebrigens steht er in dieser Beziehung nicht allein da, indem auch sonst alle Physiker, mit denen er über diese Sache gesprochen hat, sowie insbesondere Dr. Ebert in seinem schönen Referate in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ über Tesla'sche Versuche, derselben Ansicht sind.

Betrachtet man nämlich den Vorgang unmittelbar nach dem Einschalten der Lampe genauer, so sieht man, daß, noch bevor der Kohlenfaden selbst glühend wird, die Lampe ein weißes Licht aussendet, wie eine evacuirte Röhre. Dies deutet darauf hin, daß eine Elektrizitätsströmung durch das Vacuum vom Kohlenfaden zur inneren Fläche des Glases stattfindet. Diese Beobachtung brachte den Verfasser sofort zu dem Schlusse, daß eine solche Glühlampe eigentlich nichts anderes ist als eine Leydenerflasche, deren innere Belegung durch das Vacuum, deren äußere durch die Wände des Zimmers oder bei der in Fig. 14 dargestellten

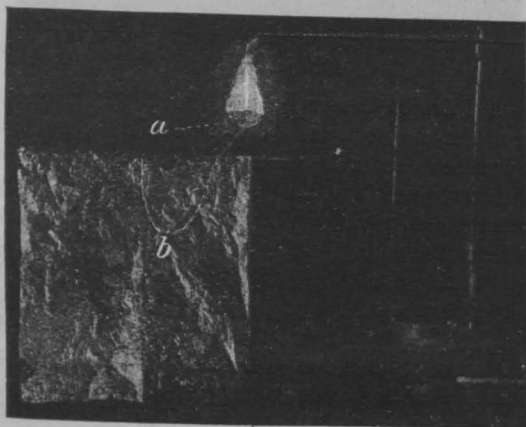


Fig. 14.

Anordnung durch die aufgeklebte Stanniolkappe α dargestellt wird. Der zur Ladung dieser Leydenerflasche nöthige Strom wird durch den Kohlenfaden zugeführt und hat trotz der Kleinheit der Lampe eine genügend große Intensität, um den Kohlenfaden glühend zu machen, da die Ladung sehr oftmal in der Secunde gewechselt wird. Man braucht daher gar nicht den Aether in der Erklärung eine Rolle spielen zu lassen, und das erscheint als ein Vortheil. Man weiß nämlich über den Aether gar nichts, nicht einmal, ob er wirklich existirt; man muss nur leider dessen Vorhandensein annehmen, um über manche physikalische Vorgänge, wie Fernwirkung der Kräfte, Fortpflanzung des Lichtes, eine einigermaßen plausible Erklärung zu machen. Wo man ihn aber nicht unbedingt benötigt, lässt man ihn besser aus dem Spiele.

Zum Schlusse sei noch ein Experiment vorgeführt, das zwar an sich nicht neu ist, jedoch mit den bisherigen Hilfsmitteln nicht so glanzvoll ausgeführt werden konnte, wie mit Hilfe Tesla'scher Ströme. Ein Schirm A (Fig. 15), der an Fäden isolirt aufgehängt ist, wird mit einem Pole des Transformators verbunden, während der andere zur Erde abgeleitet ist. Ein Laborant hält eine Glasröhre S von 1 m Länge und 2 cm Durchm., die an beiden Enden zugeschmolzen und gut evacuirte ist, in der Hand. Sobald er sich mit derselben in die Nähe des Schirmes (etwa 3 m Entfernung) begibt, erstrahlt die Röhre in sehr schönem weißen Lichte. Es befindet sich nämlich die luftleere Röhre, deren Vacuum ein verhältnismäßig guter Leiter ist, in einem fortwährend wechselnden elektrostatischen Felde, welches durch Influenz ver-

theilend auf die Elektricitäten im Vacuum einwirkt und dadurch zu Strömungen Veranlassung gibt, welche sich durch Aufleuchten der Röhre manifestiren. Tesla schlägt vor, den Plafond eines Zimmers durch ein solches isolirtes Metallblech herzustellen, so daß eine evacuirte Röhre in diesem Zimmer überall leuchten würde. Gelänge es, den Lichteffect irgendwie, etwa durch phosphorescirende Substanzen, noch zu steigern, so hätte man eine Lichtquelle, welche ohne Zuleitung und ohne feuergefährliches Brennmaterial die Räume erhellen würde. Sehr interessant ist dieser Versuch, wenn man zwei solche Röhren unmittelbar neben einander hält. Man merkt dann, daß das Leuchten derselben unregelmäßig wird, indem sie immer abwechselnd verlöschen und aufleuchten. Schiebt man die eine etwas über die andere vor, so hört die zurückgebliebene Röhre überhaupt zu leuchten auf. Daraus sieht man, daß zwei solche Röhren sich gegenseitig stören, was daher kommen mag, daß die Ströme in der einen Röhre solche in der anderen induciren, welche den durch das elektrostatische Feld verursachten entgegengerichtet sind. Es er-

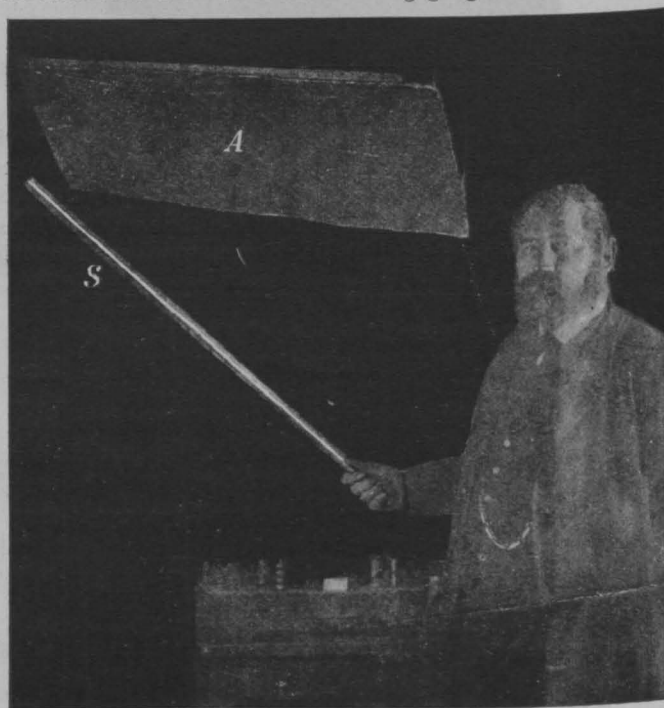


Fig. 15.

licht dann diejenige Röhre, welche durch das letztere weniger angeregt wird.

Die vorgeführten Experimente sind nur als Repräsentanten der verschiedenen Kategorien von Versuchen anzusehen, die Tesla angestellt hat; wenngleich augenblicklich eine Anwendung zu Beleuchtungszwecken noch nicht thunlich erscheint, so wird es Tesla zweifellos noch gelingen, alle Schwierigkeiten zu beseitigen. Jedenfalls scheint es angemessen zu sein, daß man mit Beruhigung diese Hoffnungen auf einen Mann setzt, der nicht nur durch die vorgeführten Resultate seiner Forschung, sondern auch durch seine vielen und großartigen früheren Arbeiten glänzende Proben seiner Genialität abgelegt hat.

Es bleibt mir nur noch die angenehme Pflicht, an diesem Orte zu erwähnen, daß ich das Gelingen dieser Versuche zum großen Theile der Unterstützung verdanke, welche mir von mehreren Seiten zu Theil wurde und wofür ich meinen innigsten Dank ausspreche. Herr Hofrath v. Lang gestattete, diese Experimente in seinem Institute, dem physikalischen Cabinet der Universität, auszuführen und stellte mir in höchst liebenswürdiger Weise den Strom und die Apparate des Institutes zur Verfügung. Die Firma Siemens & Halske in Wien, welche immer durch ihr reges Interesse für alles Neue und wissenschaftlich Interessante glänzt, versah mich gleichfalls mit Instrumenten. Besonderer Dank gebührt auch noch der Firma Kremenezky, Mayer & Co., die mit den nöthigen Beleuchtungskörpern ein sehr willkommenes Geschenk machte.

Auftrag-Apparat mit Roll-Transporteur.

Von Starke und Kammerer.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Abwicklung einer Rolle auf ebener Papierfläche mit großer Schärfe erfolgt, selbst in dem Falle, wenn diese Abwicklung, wie es z. B. beim Polar-Planimeter der Fall ist, durch eine theilweise gleitende Bewegung der Rolle beeinflusst wird. Es dürfte also angenommen werden und die Versuche haben dies auch bestätigt, daß eine Abwicklung, bei welcher die Entfernung des Berührungspunktes der Rolle vom Drehungspunkte constant ist und die Ebene der Rolle beständig senkrecht zum Radiusvector erhalten wird, hinreichend genau ist, um durch die an der Rolle abgelesenen Bögen die vom Radiusvector durchlaufenen Winkel messen zu können. Denkt man sich eine solche Rolle mit einem Lineal verbunden, welches um einen fixen Pol rotirt und mit einer Eintheilung versehen ist, deren Nullpunkt mit dem Centrum der Drehung zusammenfällt, so hat man das dem vorliegenden Auftrags-Apparate zu Grunde gelegte Constructions-Princip.

Fig. 1 und 2 zeigen den Auftrag-Apparat in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe. C ist der Pol für die Drehung des Lineales $A B$, welches die

Fig. 1.

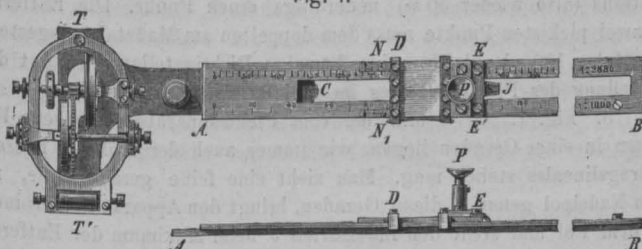


Fig. 2.

Auftragung der Distanzen von 2 mm bis 300 mm gestattet. Die Maßstäbe können beliebig gewählt werden; für vorrätige Apparate gelten die Maßstäbe: Meter 1:1000 und 1:2880 oder 1:1000 und 1:2500. Auf dem Lineale gleitet geradlinig der Schlitten $D E$ mit den zwei Nonien N und N_1 ; mit dem Schlitten fest verbunden ist der Index J , welcher bis auf die Papierfläche hinabreicht. Zwischen diesem und den Nonien steht der zur Markirung der aufgetragenen Punkte dienende Pickir-apparat.

Der Winkel-Messapparat (Roll-Transporteur) $T T'$ in Fig. 1 ist in halber natürlicher Größe durch die Fig. 3 und 4 gegeben. Die auf

gibt am Indexstriche Z' die Winkel 0 bis 360 von 10 zu 10 Grad mit durchlaufender Bezifferung von 30 zu 30 Grad; die Trommel M hat zwischen je 10 Graden nur die Bezifferung 0, 2, 4, 6, 8, 0. Zur genauen Ablesung und Einstellung dient die Loupe L , welche mit ihrem federnden Stiel in das Loch des Ständers S eingesteckt wird. In dieser Anordnung ist sowohl die Winkel-Einstellung als auch Ablesung eine einfache und bequeme. Soll z. B. der Winkel $204^\circ 37'$ eingestellt werden, so bringt man den Index Z' auf den Theilstrich 200 der Trommel M' , wodurch an der Trommel M ein Nullstrich nahezu am Nullpunkt des Index Z erscheint, und dreht dann noch weiter, bis dieser Index $40^\circ 37'$ zeigt. Um für eine bestimmte Stellung des Lineales bei Auftragung der Winkel von einer gegebenen Winkel-Einstellung ausgehen zu können, muss die Trommel M zuletzt genau zum Index Z verstellt werden, während die zugehörige Rolle schon am Papiere aufliegt. Um diese Einstellung mit der nöthigen Feinheit vornehmen zu können, wird der im Kasten befindliche Stahlstift mit seinem dickeren Ende in ein passend stehendes Löchelchen an der Peripherie der Scheibe G gesteckt, welche mit der Achse der Rolle R fest verbunden ist. Man erzielt nun durch Vermittlung des Stiftes eine sehr sanfte und langsame Einstellung der Trommel, da die Bewegung der Hand, welche zudem noch an der Papierfläche gestützt werden kann, auf einen ziemlich langen Hebelarm wirkt. Es ist hervorzuheben, daß weder die versilberten Flächen der Trommeln und Indexe, noch auch die stählerne Rolle R mit der Hand berührt werden sollen. Jede größere Bewegung des Zählwerkes, insofern sie mit freier Hand vorzunehmen ist, soll durch Vermittlung des Rädchens U erfolgen.

Anwendung des Auftragsapparates. Als gegeben ist zu betrachten: das Centrum für die Auftragung der Winkel und Distanzen sowie die Richtung, von der aus die Auftragung der Winkel zu geschehen hat. Im gegebenen Punkte ist als Rotationspol für den Auftragapparat eine feine Nadelspitze einzustecken. Um diese Operation schnell, sicher und genau durchführen zu können, ist ein kleiner Apparat beigegeben, mit dessen Hilfe das Einstecken der Nadel genau senkrecht auf die Papierfläche erfolgt. Fig. 5 zeigt denselben in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe. Er besteht aus einem unten offenen,

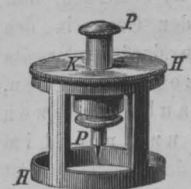


Fig. 5

oben durch den Deckel K geschlossenen cylinderischen Gehäuse $H H$, dessen Mantelfläche rechteckige Durchbrechungen hat, damit man bequem in das Innere des Gehäuses hineinsehen kann. Vom Deckel K geht im Innern des Gehäuses ein Cylinder nach abwärts; derselbe ist concentrisch mit dem Gehäuse und senkrecht auf den unteren Rand desselben durchbohrt und in der Bohrung bewegt sich leicht, aber ohne zu schlottern, der Piston P . Das am unteren Ende von P befindliche mit seiner Achse centrische Löchelchen dient zur Aufnahme einer Nadel, deren cylinderischer Theil genau in dasselbe passt. Mit einer solchen Nadel versehen stellt man den Piston so, daß der Kopf am oberen Ende desselben auf der Fläche des Deckels K aufliegt, stellt (indem man das Gehäuse mit seinem unteren Rande parallel zur Papierfläche hält) die Nadelspitze genau auf den Stationspunkt und bringt den unteren Rand des Gehäuses zur Auflage auf's Papier. Hierbei hält man den Apparat nur am Gehäuse fest, damit der Piston ungehindert in die Höhe gleiten kann. Nachdem man sich nochmals versichert hat, daß die Nadelspitze genau den richtigen Ort auf der Papierfläche trifft, drückt man mit der einen Hand das Gehäuse fest auf die Papierfläche, während man mit der anderen durch Druck auf den Kopf des Piston P die Nadel in das Papier und die darunter liegende Holz-Unterlage so weit eindringen lässt, bis das conische Ende des Nadelhalters auf der Papierfläche aufsitzt. Das Gehäuse wird nun abgehoben und die Nadel steckt fest. Zum Wieder-Herausziehen derselben dient eine kleine beigegebene Schub-Zange. Es soll noch bemerkt werden, daß das dem Papiere als Unterlage dienende Brett gut eben abgerichtet und aus weichem, nicht ästigen Holze gearbeitet sein soll. Besonders zu empfehlen ist feines, reines und weiches Lindenholz. Nachdem die Nadel gesteckt ist, bringt man das Löchelchen c (Fig. 1) auf den aus der Papierfläche hervorstehenden cylinderischen Theil der Nadel, um welche nunmehr der Apparat rotiren kann. Zunächst ist der Index-

Fig. 3.

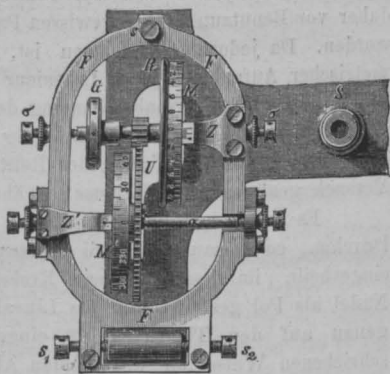


Fig. 4.

der Papierfläche liegende Rolle R (leicht drehbar um die Spitzschrauben c) wälzt die durchlaufenen Winkel ab und gestattet ihre Ablesung. Die Dimensionen des Apparates ergeben sich aus folgender einfachen Betrachtung: Die Größe eines Winkelgrades hängt lediglich von der Entfernung des Berührungspunktes der Rolle vom Pole des Instrumentes ab. Je größer diese Entfernung, desto größer das Maß für einen Grad. Begreiflicherweise kann jedoch diese Entfernung nur eine mäßige sein, weil sonst das nothwendige Papierformat zu groß ausfallen würde. Nimmt man, um sich in bescheidenen Grenzen zu halten, die Entfernung des Poles vom Berührungspunkte der Rolle mit 120 mm an, so wird die Länge eines Grades sehr nahe 2 mm; die Rolle R umfasst 60° , hat also einen Durchmesser von 40 mm. Die zugehörige Ablesetrommel M ist in 60 Theile getheilt, der Index Z theilt einen Grad in sechs Theile, gibt also 10 Minuten und durch Schätzung eine Minute. Die Zähltrommel M'

strich J (Fig. 1) auf den Rayon, von welchem aus die Auftragung der Winkel zu erfolgen hat, einzustellen. Im Manuale gehen die gemessenen Winkel entweder von $0^{\circ} 0'$ aus, oder die Lesung für den Anfangs-Rayon ist eine ganz allgemeine, z. B. $107^{\circ} 23'$. Im ersten Falle hat man bei eingestelltem Index J das Zählwerk des Rolltransporteurs so zu stellen, daß die Lesung $0^{\circ} 0'$, im zweiten Falle so, daß sie $107^{\circ} 23'$ beträgt. Um dies zu bewirken hebt man den Rahmen F (Fig. 4), welcher das Zählwerk trägt und um die Achse $s_1 s_2$ drehbar ist, in der Nähe der Schraube s ein klein wenig auf, so daß die Rolle R nicht mehr die Papierfläche berührt und bringt durch Drehung des Rädchens U , welches mit der Achse der Trommel M' fest verbunden ist, die Trommel M' auf 0° resp. 100° . Nachdem durch Senkung des Rahmens F die Berührung der Rolle mit dem Papier wieder hergestellt ist, bringt man in der schon früher beschriebenen Weise durch den in ein Löbchen von G eingesteckten Stahlstift die Trommel M auf $0^{\circ} 0'$ resp. auf $7^{\circ} 23'$. Nunmehr ist alles zur Auftragung der Distanzen und Winkel vorbereitet. Man stellt also am Auftragslineal die erste Distanz ein, bringt den Rolltransporteur durch Drehung des Apparates um den fixen Pol auf die dem ersten Winkel entsprechende Lesung und markirt den ersten aufzutragenden Punkt durch die Pickirnadel P (Fig. 1 und 2). In gleicher Weise ergeben sich alle übrigen Punkte, welche von der gegebenen Station aufgenommen wurden.

Rectification. Die Bedingungen für die Richtigkeit des Apparates und die entsprechenden Justirungen sind folgende:

1. Der aufgestellte Apparat soll bei Drehung des Auftragslineales um 360° auch am Rolltransporteur eine Drehung von 360° zeigen. Man stellt, um dies zu untersuchen, den Index J (Fig. 1) im Maximum der Distanz vom Pole auf eine am Papier gezogene Linie, liest den Stand des Rolltransporteurs ab, dreht den Apparat langsam 360° um seinen Pol bis J wieder genau auf dem Ausgangspunkte steht und liest abmals die Stellung des Zählwerkes ab. Die zweite Lesung soll mit der ersten identisch sein. Ist dies nicht der Fall, so muss die Entfernung des Berührungspunktes der Rolle R vom Pole entsprechend corrigirt werden. War die Angabe bei der zweiten Lesung zu groß, so muss die Rolle vom Pole entfernt werden. Dies geschieht durch Verschiebung des Rahmens F (Fig. 4) parallel zur Längenrichtung des Auftragslineales mittelst der zwei Schrauben s_1 und s_2 . Die Rolle nähert sich dem Pole, wenn man die Schraube s_1 lüftet und s_2 anzieht: sie entfernt sich vom Pole, wenn s_2 gelüftet und s_1 angezogen wird. Es ist zu bemerken, daß durch das Anziehen dieser Corrections-Schrauben der Gang in den Spitzen derselben nicht zu schwer gemacht werden darf, anderseits müssen sie jedoch jedesmal so stark angezogen werden, daß der Rahmen F zwischen den Schraubenspitzen s_1 und s_2 vollkommen festen Halt hat und nicht im Geringsten wackelt. In Bezug auf das Maß der Verstellung ist zu bemerken, daß 1 mm Aenderung in der Entfernung des Berührungspunktes der Rolle vom Pole eine Aenderung von 3° in der Angabe des Rolltransporteurs bei der Bewegung des Apparates von 360° um den Pol bewirkt. Man sieht hieraus, daß es sich bei der Justirung bis auf eine oder zwei Minuten schon um sehr kleine Werthe handelt. Damit bei einer Umdrehung des Apparates um 360° der Rolltransporteur bis auf eine Bogenminute richtig zeigt, muß die Entfernung vom Pole zum Berührungspunkt der Stahlrolle bis auf 0.006 mm getroffen sein. Die Corrections-Schrauben s_1 und s_2 (Fig. 4) haben einen Umgang = 0.37 mm, welcher also für die in Rede stehende Correction einer Aenderung von 67 Minuten entspricht. Eine Minute Aenderung wird also schon durch eine Verstellung der Schrauben s_1 und s_2 von $\frac{1}{67}$ eines Umganges

bewirkt. Man braucht sich durch diese in der That kleinen Werthe der Verschiebung der Rolle gegen den Pol nicht beirren zu lassen; die praktischen Versuche haben gezeigt, daß man bei einiger Uebung rasch und sicher an's Ziel gelangt. Eine solche Justirung wurde beispielsweise in folgender Art durchgeführt:

Die Drehung des Lineals um 360° ergab am Rolltransporteur die Lesungen: $67^{\circ} 9'$, $66^{\circ} 53'$, $66^{\circ} 38'$, also die Angabe bei 360° um $15'$ bis $16'$ zu klein. Die Rolle wurde um etwa $\frac{1}{4}$ Umgang der Corrections-schrauben s_1 und s_2 hinausgerückt. Es ergaben sich die Lesungen: $67^{\circ} 11'$, $25'$, $37'$, $50'$, also um $13'$ zu groß und nach Stellung um $\frac{1}{8}$ Umgang der Schrauben s_1 und s_2 hinein folgte: $67^{\circ} 46'$, $48'$, $50'$, also um $2'$ zu groß. Nach einer kleinen Verstellung hinein waren die Angaben: $67^{\circ} 49'$, $50'$, $50'$, $51'$, was als genügend genau für die definitive Stellung beibehalten werden kann.

2. Bei Einstellung des Schlittens am Auftragslineal auf ein bestimmtes Maß muss die Entfernung des in dieser Stellung pickirten Punktes vom Pol genau dem eingestellten Maße gleich sein. Man stellt an einem der Maßstäbe ein bestimmtes Maß (z. B. 50 m) ein, pickirt den Punkt, dreht das Lineal um 180° und pickirt bei derselben Stellung des Schlittens (also wieder 50 m) neuerdings einen Punkt. Die Entfernung der zwei pickirten Punkte muss dem doppelten am Maßstabe eingestellten Maße (also 100 m) gleich sein. Etwaige Richtigstellung erfolgt durch Verstellung des Pickirapparates im radialen Sinne.

3. Fig. 1. C , J und der vom Pickirapparate gestochene Punkt müssen in einer Geraden liegen, wie immer auch der Schlitten längs des Auftragslineales stehen mag. Man zieht eine feine gerade Linie, fixirt einen Nadelpol genau in dieser Geraden, bringt den Apparat in Verbindung mit dem Pol und stellt den Indexstrich J beim Maximum der Entfernung vom Pol in Coincidenz mit der Geraden. Es muss dann der Index auf der Geraden bleiben, wenn man den Schlitten längs des Lineales bis zum Minimum der Distanz verschiebt. Etwaige Abweichung ist durch seitliche Verschiebung des Indexplättchens EE' (Fig. 1) zu beheben. Ebenso muss das Plättchen, welches den Pickirapparat trägt, seitlich verschoben werden, damit bei Einstellung des Indexstriches J auf die gerade Linie der pickirte Punkt in dieselbe Gerade fällt.

In Bezug auf die Punkte 2 und 3 wäre zu bemerken, daß die betreffenden Correctionen keinen Aenderungen unterworfen sein können, insofern der Apparat sorgfältig behandelt wird. Anders verhält sich dies mit der Justirung des absoluten Werthes der Rollenabwälzung. Dieselbe hängt nämlich von der verwendeten Papiergattung ab und soll daher vor Benützung einer gewissen Papiersorte auf dieser vorgenommen werden. Da jedoch anzunehmen ist, daß für die Construction tachymetrischer Aufnahmen jeder Ingenieur seine bestimmte Papiersorte verwendet, so wird die Neubestimmung des absoluten Werthes der Rollenabwicklung nicht allzu oft nothwendig sein.

Ueber die Genauigkeit des Rolltransporteurs dürfte der folgende Versuch genügenden Anschluss gewähren.

Es wurde auf einer gespannten Papierfläche ein Kreis von 60 cm Durchm., so genau es durch Construction möglich ist, von 10 zu 10° eingetheilt, im Centrum dieses Kreises mit dem Apparat Fig. 5 eine Nadel als Pol gesteckt und das Lineal des Apparates mit dem Index J genau auf den Theilstrich 0° eingestellt; hierauf in der oben beschriebenen Weise an den beiden Ablesetrommeln die Einstellung auf $0^{\circ} 0'$ gebracht und nun der Index J nach und nach mit den einzelnen 10 Grad-Strichen der Eintheilung auf der Papierfläche in Coincidenz gebracht. Es ergaben sich hiebei die folgenden Ablesungen an den Ablesetrommeln:

J auf	Lesung an den Trommeln	J auf	Lesung an den Trommeln	J auf	Lesung an den Trommeln	J auf	Lesung an den Trommeln	J auf	Lesung an den Trommeln	J auf	Lesung an den Trommeln
0°	$0^{\circ} 0'$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10°	$10^{\circ} 1'$	70°	$70^{\circ} 3'$	130°	$130^{\circ} 1'$	190°	$189^{\circ} 57'$	250°	$249^{\circ} 57'$	310°	$309^{\circ} 58'$
20°	$20^{\circ} 2'$	80°	$80^{\circ} 3'$	140°	$140^{\circ} 0'$	200°	$199^{\circ} 57'$	260°	$259^{\circ} 58'$	320°	$319^{\circ} 58'$
30°	$30^{\circ} 2'$	90°	$90^{\circ} 1'$	150°	$149^{\circ} 59'$	210°	$209^{\circ} 57'$	270°	$269^{\circ} 57'$	330°	$329^{\circ} 59^{\circ}$
40°	$40^{\circ} 1'$	100°	$100^{\circ} 0'$	160°	$159^{\circ} 59'$	220°	$219^{\circ} 58'$	280°	$279^{\circ} 57'$	340°	$339^{\circ} 59'$
50°	$50^{\circ} 2'$	110°	$110^{\circ} 1'$	170°	$169^{\circ} 59'$	230°	$229^{\circ} 58'$	290°	$289^{\circ} 57'$	350°	$349^{\circ} 59'$
60°	$60^{\circ} 2'$	120°	$120^{\circ} 1'$	180°	$179^{\circ} 58'$	240°	$239^{\circ} 58'$	300°	$299^{\circ} 57'$	0	$359^{\circ} 59'$

Man erkennt ganz deutlich einen kleinen Excentricitätsfehler in der Richtung 75° – 155° und außerdem geringe Schwankungen in $+$ und $-$. Im Ganzen zeigt der Versuch, daß die Abwicklungen mit großer Präcision erfolgen und der Apparat dem Zwecke vollständig entspricht.

Wird der Rolltransporteur, so wie er im Vorhergehenden beschrieben ist, mit einem Lineale verbunden, welches, statt des Schlittens mit Nonien und Pickirnadel, bloß eine Kantentheilung trägt, so erhält man einen weit einfacheren und in Folge dessen noch billigeren Auftragsapparat. Der Mittelpunkt des Löffelchens, welches den Drehungspol bildet, liegt in diesem Falle genau in der Kante des Lineales und der Nullpunkt der Theilung fällt mit dem Mittelpunkt des Löffelchens zusammen. Da alle diese Bedingungen am fertigen Apparate erfüllt und Änderungen absolut nicht möglich sind, so hat man bei diesem verein-

fachten Instrumente ausschließlich die Correction wegen des absoluten Werthes der Rollenabwicklung vorzunehmen. Die Methode der Auftragung für Winkel und Distanzen ist genau dieselbe, wie bei dem ausführlich beschriebenen Apparate. Die Einstellung auf den Null-Rayon geschieht durch Zusammenfallen desselben mit der getheilten Linealkante und die Markirung der Punkte durch eine Hand-Pickirnadel.

Der Rolltransporteur wird auch für photogrammetrische Constructionen verwendet und die Beschreibung sowie Versuche über die Genauigkeit eines solchen Apparates findet man in den Publicationen des Herrn Oberstlieutenant H. Hartl über die Landes-Vermessung von Griechenland (Mittheilungen des k. und k. Militär-geographischen Institutes, Band XII, 1892).

Wien, April 1894.

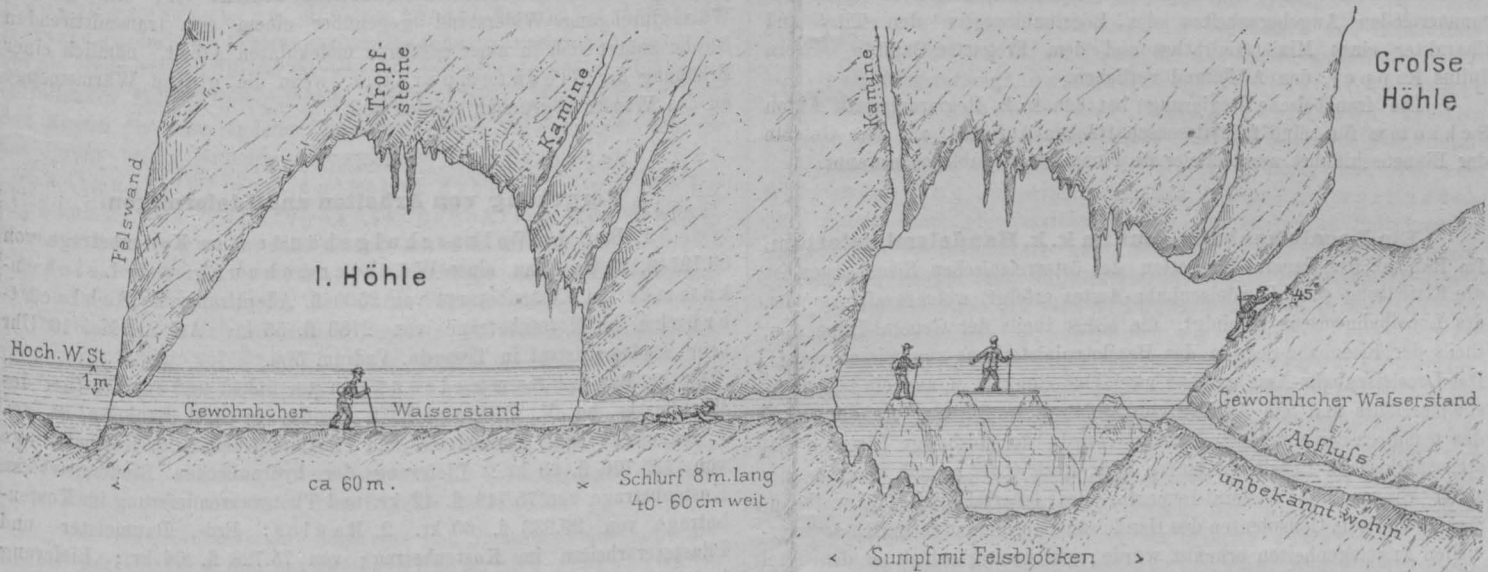
G. Starke.

Technische Arbeiten am Lurloch bei Semriach in Steiermark.

Die Befreiungsaction für die sieben im Lurloch durch unvermuthet eingetretene Hochfluth von der Außenwelt abgeschlossenen Menschen beschäftigte in letzterer Zeit wohl alle Schichten der Bevölkerung. Schon die ersten herbeigeeilten, beherzten und opfermuthigen Männer beabsichtigten, durch rasch aufgeworfene Dämme das Wasser des in der Höhle verschwindenden und die theilweise engen, bloß schließbaren Gänge derselben vollständig füllenden Wildbaches thunlichst zu-

Höhle nach Angaben der Mitglieder der Gesellschaft „Schöckelfreunde“. Nach diesem liegt der Anfang des Schlurfs 70 m vom Höhleneingang und beträgt seine Länge 6 m, worauf ein aufsteigender Seitengang folgt, an den sich größere Räume anschließen.

Nachstehende Skizze zeigt eine andere Configuration der Höhle, doch konnte bisher wegen Mangels an verlässlichen Aufnahmen deren Richtigkeit nicht constatirt werden. *)



Verzerrter Längenschnitt der Höhle.

rückzuhalten, um durch letztere die Communication mit den größeren Innenräumen wenigstens für kurze Intervalle wieder herzustellen. Wenn der Bericht der „Neuen Freien Presse“ vom 1. Mai richtig ist, so „untersagte der anwesende politische Beamte die Errichtung von Dämmen zur Ableitung des Wassers, da durch ein eventuelles Reißen der Dämme die Gefahr noch bedeutend vergrößert würde“. Dagegen sollten nunmehr Sprengungen vorgenommen werden, doch wird gleichzeitig die Befürchtung ausgesprochen, daß durch dieselben Einstürze erfolgen könnten, eine Annahme, die jeden Fachmann als ungerechtfertigt über-raschen musste und daher nicht ernst zu nehmen war. Am 2. Mai wird der Ankunft eines Tauchers erwähnt und wurde eine Holzkiste mit Lebensmitteln den Fluten übergeben, welcher die Eingeschlossenen die Fortfristung ihres Lebens verdankten. Ferners ging an diesem Tage ein Telegramm an die Statthalterei um Bewilligung von Sprengungsarbeiten ab. Weiters erfolgten resultatlose Versuche von Schwimmern mit elektrischen Leuchtkörpern. In nächster Zeit wurden die bewilligten Sprengungen in Angriff genommen, aber wieder unterbrochen, dafür mit größeren Kräften mit dem Aufwerfen von vier Staudämmen begonnen. Die Untersuchung des als „Schlurf“ bezeichneten engen Wassercanales zeigte, daß derselbe durch eingeschwemmte Baumstämme, Stangen, Feuerwehrraken etc. stark verlegt sei. Am 5. Mai bringt das „Fremdenblatt“ einen schematischen Längenschnitt des bekannteren Theiles der

Mit dem Eintreffen einer Abtheilung Pioniere nahmen die Sprengarbeiten an dem zur 2. Höhle führenden Schlurfe wieder rascheren Fortgang und kam auch die Consolidirung der Dämme zur Durchführung, so daß endlich das lang ersehnte Ziel erreicht wurde.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Anwesenheit von fachmännisch gebildeten, in der Karsttechnik Erfahrenen bei dem Mangel von verlässlichen Mittheilungen über die örtlichen Verhältnisse seitens Localkundiger wesentliche Dienste leisten konnten.

Das größte Hindernis bildete der „Schlurf“, der, wie es scheint, durch Einschwemmung und Ausspülung Querschnittsveränderungen unterworfen ist. Solche Durchflussänderungen sind auch in Zukunft bedenklich, weil sie verderblich für den tiefer gelegenen Theil des Thales werden können, wobei wir auf den Bericht des Abgeordneten Dr. Heilsberg hinweisen, demzufolge das Thal schon einmal durch Verstopfung der Abflusshöhle in einen See verwandelt wurde, der bis nahe an Semriach reichte. Bei dem Mangel jeder Schutzvorrichtung gegen Ein-

*) Wir danken diese Skizze der Freundlichkeit eines Grazer Collegen; die seither eingetroffenen Zeichnungen der Höhle, welche von einigen Mitgliedern des Vereines für Höhlenforschung angefertigt wurden, zeigen jedoch einige Abweichungen, indem sich dort der Schlurf nach aufwärts zieht.

schwemmungen liegt die Wiederholung solcher Ereignisse nicht außer dem Bereiche der Wahrscheinlichkeit und es sollte bei Zeiten daran gedacht werden, die Abflussverhältnisse controlirbar zu machen, was nur durch Aufschließung der ganzen Abflusshöhle geschehen kann und zwar durch den ganzen Gebirgsstock vom Lurloche an bis zum Ausfluss als Hammerbachquelle nächst Peggan. Auf die Bedrohung, in der das Semriacherthal fortwährend schwebt, aufmerksam zu machen, ist eine Pflicht. Die Katastrophe die im Vorjahre der Göstingerbach ob Graz anrichtete, ist noch im traurigen Angedenken.

Der vorliegende Fall lässt es aber auch als wünschenswerth erscheinen, daß jene Erfahrungen, die von den einzelnen Höhlenforschern gemacht worden sind, in einem Werke veröffentlicht werden, um dieselben zum Gemeingute aller Techniker zu machen und um sie in die Lage zu versetzen, auch in außergewöhnlichen Fällen wirksam vorgehen zu können. Ein bereits namhaftes Materiale an Karten, Plänen, Aufnahmen und Beschreibungen ist in vielen, größtentheils bekannten Händen zerstreut, Vieles, insbesondere genaue Messungen der Lage, der Wassermengen,

der Wasserverluste, der Durchflussprofile, der Einsickerungen, der Niederschläge und dergl. wird noch zu leisten sein. Die Erwerbung und Zusammenstellung muss naturgemäß viel Zeit erfordern, ist daher kaum sobald zu gewärtigen. Bis dahin wird ein vom bekannten Höhlenforscher, Regierungsrath Kraus, verfasstes und bei Carl Gerold's Sohn demnächst erscheinendes Werk über Höhlenforschung die erste Basis liefern.

Man braucht eine Localität nicht selbst gesehen zu haben, um aus der Formation des Gebirges auf die Beschaffenheit der Hohlräume schließen zu können. Durch die gerade im letzten Decennium stärker betriebene Höhlenforschung durch Amateure und Gelehrte ist man in der Lage, untrügliche Schlüsse auf unterirdische Verhältnisse auch in unzugänglichen Räumen ziehen zu können. Sache der Abgeordneten von Steiermark wird es sein, die Durchführung der Erweiterung der engen Stellen im Gebiete des Wasserabflusses im Lurloche anzuregen, die ohne besondere Schwierigkeit ausführbar sein und auch Manches für die Bereicherung des Wissens über die Höhlentechnik liefern dürfte.

V. Pollack.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem bisherigen Director des steiermärkischen Landes-Eisenbahn-Amtes, kaiserl. Rath Herrn Carl Wurmb, anlässlich seiner Berufung als General-Inspector des österreichischen Localbahnwesens und Consulnt des Handelsministers in technisch-commerciellen Angelegenheiten des Localbahnwesens den Titel und Charakter eines Ministerialrathes und dem Fregatten-Capitän, Herrn Julius Ripper, den Adelstand verliehen.

Die französische Regierung hat den k. k. Regierungsrath Anton Schromm für seine fachwissenschaftlichen Aufsätze auf dem Gebiete der Binnenschifffahrt zum officier de l'instruction publique ernannt.

Ein Localeisenbahn-Amt im k. k. Handelsministerium.

Im Rahmen der General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen ist die Errichtung eines Localeisenbahn-Amtes erfolgt, welches alle Agenden des Localbahnwesens vereinigt, die bisher theils der General-Inspection, theils der Eisenbahn-Section des Handelsministeriums zugewiesen waren. Das Localeisenbahn-Amt umfasst zwei Abtheilungen, u. zw. ein technisch-commercielles und ein legislativ-administratives Bureau. An die Spitze des technisch-commerciellen Bureaus wurde der bisherige Director des steiermärkischen Localbahn-Amtes, kais. Rath C. Wurmb, berufen, der unter Einem zum General-Inspector des österreichischen Localbahnwesens und zum Consulnten des Handelsministeriums in technisch-commerciellen Angelegenheiten ernannt wurde; gleichzeitig erhielt er den Titel und Charakter eines Ministerialrathes. Ministerialrath Wurmb, der, ähnlich wie seinerzeit Nördling und Max Maria v. Weber, mit Vertrag angestellt ist, gelangt in verhältnismäßig jungen Jahren zu einer Rang-classe, die für Techniker im Staats-Baudienste und im Staats-Eisenbahndienste nur in sehr wenigen Fällen erreichbar ist; gibt es doch im ersteren überhaupt bloß zwei systemisirte Ministerialrath-Stellen. Wir freuen uns deshalb doppelt dieser Ernennung, da sie nicht nur einen Mann trifft, der sich um das Localbahnwesen Steiermarks große Verdienste erworben hat und von dem sich nun eine gleich rühmliche Thätigkeit auf dem Gesamtgebiete des Eisenbahnwesens unseres Vaterlandes erwarten lässt, sondern weil damit auch wieder ein Schritt vorwärts gemacht ist in der Frage der Gleichstellung der Techniker mit den an Universitäten ausgebildeten Beamten und endlich, weil ein Amt geschaffen wurde, in welchem Techniker zu leitenden Rollen berufen sind. Der günstige Erfolg wird sicher nicht ausbleiben, wenn dem neuen Amte auch der ihm gebührende Wirkungskreis gesichert wird. Wir begrüßen sonach mit besonderem Vergnügen die neue Institution und ihren ersten Vorstand.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

In dem Berichte über den am 24. Jänner d. J. gehaltenen Vortrag des Inspectors Schwarz (Zeitschrift Nr. 17, Seite 250) soll die Erklärung zu Fig. 2 folgendermaßen lauten:

„Ohne Widerstand müsste die Wärmetransmission nach der Linie I—I erfolgen; sie erfolgt jedoch nach I—II und die übertragene Wärmemenge sinkt noch weiter, je dicker das Blech ist; ein weiterer Wärmedurchgangsabfall ergibt sich, wenn das Blech innen mit Kesselstein oder mit einer Fettschichte (Anstrich) bedeckt ist; der größere Wärmedurchgangs-Widerstand gegenüber einem gut transmittirenden Bleche äußert sich in einer größeren molekularen Arbeit, nämlich einer Erhöhung der Blechtemperatur, wenn die gleiche Wärmemenge an das Wasser abgegeben werden soll.“

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau des Volksschulgebäudes im Kostenbetrage von 33.191 fl. 79 kr. Bau einer Wächterwohnung und Leichenkammer im Kostenbetrage von 2500 fl. Adaptirung der Schlachtbrücke im Kostenbetrage von 2783 fl. 55 kr. Am 21. Mai 10 Uhr beim Stadtmagistrat in Trencsin. Vadium 5%.

2. Bau von Sammelcanälen am linken und rechten Ufer des Wienflusses im V., XII. und XIII. Bezirke in drei Baulosen, u. zw. 1. Bau los: Erd-, Baumeister- und Pflastererarbeiten im Kostenbetrage von 135.776 fl. 60 kr.; Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 75.749 fl. 42 kr. und Thonwaarenlieferung im Kostenbetrage von 29.933 fl. 60 kr. 2. Bau los: Erd-, Baumeister- und Pflastererarbeiten im Kostenbetrage von 75.723 fl. 66 kr.; Lieferung hydraulischer Bindemittel 45.923 fl. 36 kr. und Thonwaarenlieferung 20.576 fl. 3. Bau los: Erd-, Baumeister- und Pflastererarbeiten im Kostenbetrage von 109.462 fl. 81 kr.; Lieferung hydraulischer Bindemittel 59.654 fl. 67 kr. und Thonwaarenlieferung 40.933 fl. 45 kr. Am 25. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Lieferung und Aufstellung eiserner Tragwerke und Geländer für 10 Brücken. Am 26. Mai 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Lemberg. Vadium 600 fl.

4. Erdarbeiten. Nebearbeiten und Kunstbauten auf der Linie Lundenburg-Brünn im Kostenbetrage von 70.000 fl. Vadium 3500 fl. Unterbau-, Beschotterungs- und Oberbauarbeiten, Fundirung der Hochbauten für die Stationserweiterung in Brünn im Kostenbetrage von 250.000 fl., Vadium 12.500 fl. Am 29. Mai 12 Uhr bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

5. Ausführung der Brückenwiderlager für die neue stabile Brücke über die große Muhl bei Schlögl im Kostenbetrage von 3136 fl. 79 kr. Am 30. Mai 12 Uhr bei der k. k. oberöstr. Statthaltereie in Linz. Vadium 157 fl.

6. Bau der Essegg-Oberstädter Pfarrkirche. Vergebung der Erd- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von 60.000 fl. am 5. Juni; Vergebung der Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von 15.000 fl. am 15. Juni beim r. k. Pfarramte in Essegg.

Zur Action des österreichischen „Montanvereines“, betreffend die Reform des Unfall-Versicherungsgesetzes.

Der österreichische „Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen“ hat kürzlich dem Ministerium des Innern eine Eingabe überreicht, welche sich über den Entwurf der revidirten Eintheilung der unfallversicherungspflichtigen Betriebe in Gefahrenklassen gutachtlich äußert und auch für eine Reform des Unfall-Versicherungsgesetzes in seinen Principien eintritt. Die Eingabe enthält zunächst die Bitte an das Ministerium, eine Enquête zum Zwecke der Gefahrenklassen-Eintheilung einzuberufen und von der bevorstehenden Revision der Gefahrenklassen insolange abzusehen, als die Ergebnisse der Enquête nicht vorliegen. In Bezug auf die Reform des Gesetzes selbst wird ziffermäßig dargelegt, daß ein exorbitantes Missverhältnis zwischen Leistung der Industrie und Gegenleistung der Unfall-Versicherungsanstalten andie vom Unfall betroffenen Arbeiter bestehe — die Einnahmen der Unfall-Versicherungsanstalten in den Jahren 1890 und 1891 betrugen 10,839,000 fl., die ausbezahlten Entschädigungen nur 791.000 fl., hingegen die Verwaltungskosten 1,084.000 fl. — und darauf hingewiesen, daß trotz dieses Missverhältnisses nicht einmal das Auslangen bei den Versicherungsanstalten gefunden werde, sondern wie deren Rechnungsabschlüsse ergeben, die vom Montanvereine vertretenen Industriezweige passiv oder nur in minimster Weise activ sind. Diese Missstände müssen durch Momente verursacht sein, welche außerhalb der Gefahrenklassen und deren Percentantheile liegen. Es seien dies: Das Deckungsverfahren, die zu theure Administration, die Belastung der vom Vereine vertretenen Industriezweige zu Gunsten der auf die landwirthschaftlichen Betriebe und unrichtig classificirten Industrien entfallenden Entschädigungskosten. Die Belastung eines Betriebes mit den Kosten für einen anderen, die allzuthueren Verwaltungskosten, die aus diesen beiden Gründen hervorgehende unzureichende Entschädigung für verunglückte Arbeiter lassen die Errichtung von Berufsgenossenschaften für Unfall-Versicherungszwecke als ein mit allen Mitteln anzustrebendes Ziel der diesen Verein bildenden Industriezweige erscheinen. Die Eingabe resumirt zum Schlusse, das Unfall-Versicherungsgesetz sei nicht nur bezüglich der Gefahrenklassen, sondern in seinen Principien, u. zw. in Bezug auf Einführung des Umlage- statt des Bedeckungsverfahrens, Aufhebung der territorialen Unfall-Versicherungsanstalten und Einführung von Berufsgenossenschaften für die Zwecke der Unfalls-Versicherung, einer Reform zu unterziehen und die Vorbereitungen für eine solche Reform seien nur durch eine Enquête zu erreichen.

Die vom „Montanverein“ angeregte und vorstehend nur in großen Strichen gezeichnete Action hat zweifellos eine große wirthschaftliche wie socialpolitische Bedeutung, die über den Rahmen der an dieser Stelle zur Vertretung gelangenden Sonder-Interessen weit hinaus geht und jedenfalls die Unterstützung unserer Kreise verdient.

Im Interesse der Sache möge es mir gestattet sein, sowohl auf einige Erfahrungen, die man in Deutschland auf diesem Theilgebiete der socialpolitischen Gesetzgebung gemacht hat, wie auch auf diesbezügliche Reformvorschläge hinzuweisen, welche beide in Oesterreich eventuell nutzbringend verworther werden könnten.

Bekanntlich ist Deutschland auf dem Gebiete der gewerblichen Alters-, Invaliditäts- und Unfall-Versicherung allen anderen Staaten vorangegangen und die betreffenden Gesetze haben demzufolge die Einführung in die Praxis des gewerblichen Lebens dort schon weit hinter sich. Es hat sich nun aber auch hier gezeigt, daß die betreffenden Gesetze und die auf ihrer Grundlage geschaffenen Organisationen in vielfacher Richtung mangelhaft und reformbedürftig sind.

Bemerkenswerthe Anhaltspunkte dafür liefern namentlich die Berichte der deutschen Handels- und Gewerbekammern. Geradezu einstimmig ablehnend lautet das Urtheil, das sich über die bisherige Verwaltungsart und die Höhe der Verwaltungskosten für jene Versicherungsinstitute gebildet hat. Bezifferten sich doch die allgemeinen Verwaltungskosten im Jahre 1891 beispiels-

weise bei den Krankencassen auf etwa 9 Mill. und bei der Unfall-Versicherung auf etwa 5½ Mill. Mk.

Was im Besonderen die Alters- und Invaliditäts-Versicherung betrifft — deren Einführung ja auch in Oesterreich angestrebt wird — so zeigt sich, daß ein ganz enormer Ueberschuss von gezahlten Versicherungsbeiträgen sich fortwährend in den Versicherungscassen anhäuft, der den Zwecken, welchen er zu dienen bestimmt ist, nach Lage der durch das Gesetz geschaffenen Verhältnisse nicht zugeführt werden kann. Dieser Ueberschuss beziffert sich vergleichsweise für die Jahre 1891/92 auf rund 70 Mill. Mk. Er würde also bei nur zehnjähriger Fortdauer der bisherigen Verwaltungsweise die ungefähre Summe von 350 Mill. Mk. betragen. Denjenigen, welche in Befolgung der gesetzlichen Zwangsbestimmungen jenen Ueberschuss als Versicherungsbeitrag gezahlt haben, dürfte hievon schwerlich etwas zu Gute kommen. Selbst nicht in Form einer höheren Altersrente, deren Anfall auch nach Zurücklegung des 70. Lebensjahres für viele am Rande des Grabes stehende Arbeiter überhaupt illusorisch ist. So ist man sich denn schon jetzt darin einig, daß die in Deutschland geschaffene Alters- und Invaliditäts-Versicherungsanstalt nach ihrer jetzigen Einrichtung den vom Gesetzgeber angestrebten gemeinnützigen Zweck nur in ganz beschränktem Maße erreicht, und dabei viel eher einer großen und kostspielig zu verwaltenden „Sparcasse“ gleichkommt, deren Capitalbestand und Zinsen im Großen und Ganzen nicht Denjenigen zu Gute kommt, welche unter Bringung von materiellen Opfern ihre Sparpfennige dort eingezahlt haben. Es wird daher, u. zw. im Interesse der Arbeitgeber und Arbeitnehmer eine baldige Umänderung des Alters- und Invaliditätsgesetzes im Punkte der Erhebung der Versicherungsbeiträge, u. zw. in der Richtung verlangt, daß an Stelle des bisher üblichen Deckungsverfahrens das Umlageverfahren treten soll — wie dies der „Montan-Verein“ für das österreichische Unfall-Versicherungsgesetz verlangt — welches den Vorzug hat, daß eine Mehrbelastung der Arbeitgeber und Arbeitnehmer vermieden wird, indem diese pro Versicherungsjahr nur so viel an Beiträgen zu zahlen haben, als Invaliditäts- und Altersrenten thatsächlich durch die Cassen zu leisten sind. Mit dieser Aenderung des Erhebungsverfahrens wird von verschiedenen Handels- und Gewerbekammern in der Unfallversicherung eine gleichzeitige Umgestaltung der bisherigen organisatorischen Grundlage befürwortet, wodurch zugleich eine größere Einfachheit und Raschheit in der Geschäftsführung der Cassen und hiermit im Zusammenhang eine Verbilligung des ganzen, bisher sehr schwerfällig, umständlich und kostspielig arbeitenden Versicherungsinstitutes herbeigeführt würde. Die Handels- und Gewerbekammer zu Cassel hat sogar vorgeschlagen, sämtliche Versicherungscassen zu einer einzigen großen Kranken- und Invaliditätskasse zu vereinigen, und dieselbe unter Staatsaufsicht zu stellen.

Daß eine Reform der österreichischen Unfallversicherung in der vom „Montan-Verein“ erstrebten Weise ein dringendes Bedürfnis ist, dafür sprechen wohl allein schon folgende Erwägungen: In einer Zeit, wo die Production unter allen möglichen und unmöglichen wirthschaftlichen Opfern, Beschränkungen und Hemmnissen zu arbeiten hat (Concurrenz, Lohnerhöhung, verkürzte Arbeitszeit, Sonntagsruhe, Arbeitseinstellung, Minderleistung u. dgl. m.), dieselbe durch Ansprüche aus der Unfallversicherung mehr als unbedingt erforderlich ist, zu belasten, muss sehr bedenklich erscheinen, und dasselbe ist dem Arbeitnehmer gegenüber der Fall, insofern es sich darum handelt, diesen in den desfallsigen Unterstützungsbezügen durch vielfach zwecklose oder doch zu vermeidende administrative Unkosten u. dgl. m. zu verkürzen, wo doch gegenwärtig dessen gesammte Lebenshaltung sich ohnedies mehr und mehr vertheuert. Es lässt sich wohl nicht in Abrede stellen, daß die Unzufriedenheit der gewerblichen Arbeiter vielfach auch auf die wenig zufriedenstellenden Erfahrungen zurückzuführen ist, die jene in der Praxis des gewerblichen Lebens mit den materiellen Erfolgen der Unfall- und Krankenversicherung bisher gemacht haben. In dieser Hinsicht einigen Wandel zu schaffen, kann nur von segensreichen socialpolitischen Folgen begleitet sein.

Dr. W. May.

Eingelange Bücher.

7161. **Oesterr.-ungar. Baurathgeber.** Von R. Hand. 80. 1094 S. m. 559 Abb. Wien 1894. M. Perles.

7162. **Die Maschinensmierung, die Schmiermittel und ihre Untersuchung nebst Anhang: Die Lieferungsbedingungen der deutschen Eisenbahnen.** Von A. Kunkler. 80. 262 S. m. 52 Abb. Mannheim 1893. Im Selbstverlage.

7163. **Die statische Berechnung der Kuppelgewölbe.** Von E. Autenrieth. 80. 75 S. m. 15 Abb. u. 5 Taf. Berlin 1894. J. Springer. Mk. 6.

7164. **Berechnung und Bau der Radialturbinen.** Von A. Linnenbrügge. 80. 119 S. m. 24 Abb. u. 7 Taf. Hamburg 1894. Meissner. Mk. 5.—.

7165. **Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gothischer Bauproportionen.** Von G. Dehio. 80. 24 S. m. 24 Abb. Stuttgart 1894. J. C. Cotta. Mk. 3.—.

7166. **Seeanäle, Strommündungen, Seehäfen.** Von Franzius & Rudloff. 80. 139 S. m. 42 Abb. u. 5 Taf. Leipzig 1894. Engelmann. Mk. 6.

7167. **Die eisernen Stemmthore der Schiffschleusen.** Von Th. Landsberg. 80. 135 S. m. 169 Abb. Leipzig 1894. Engelmann. Mk. 5.

7170. **Deutsche Concurrenzen.** Von Neumeister und Haebler. III. Jahrgang. Heft 1—4. E. A. Seemann. Jährlich 12 Hefte. Mk. 15.—.

7171. **Geologie von Böhmen.** Von F. Katzer. 80. 1606 S. m. 1068 Abb. und einer geologischen Karte. Prag 1892. Taussig. fl. 10.80.

7172. **Die graphische Ausgleichung bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einscheiden.** Von dpl. Ingenieur A. Klingatsch. 80. 47 S. m. 26 Abb. u. 4 Taf. Wien 1894. Gerold's Sohn. fl. 1.50.

7173. **Die Bekämpfung der Infections-Krankheiten.** Hygienischer Theil. Von Brix, Dr. Pfuhl und Dr. Nocht. 80. 493 S. m. 14 Abb. u. 3 Taf. Leipzig 1894. G. Thieme. Mk. 12.—.

7174. **Bau, Einrichtung und Betrieb von öffentlichen Schlachthöfen.** Von Dr. O. Schwarz. 80. 238 S. m. 1 Taf. Berlin 1894. J. Springer. Mk. 5.—.

7175. **Der Kirchenbau des Protestantismus von der Reformation bis zur Gegenwart.** Herausgegeben von der Vereinigung Berliner Architekten. 80. 559 S. m. 1041 Abb. Berlin 1893.

7176. **Erläuterungsbericht zu dem Concurrenzprojecte für einen General-Regulierungsplan der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Von dpl. Arch. C. Mayreder. 80. 48 S. Wien 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7177. **Erläuterungsbericht zum Entwurfe für einen General-Regulierungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien.** Von dpl. Arch. L. Baumann. 80. 43 S. 1 Taf. Wien 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7178. **Partie métallique du pont de 107 mètres d'ouverture.** Par N. Belclubsky. 14 Taf. Geschenk des Herrn Verfassers.

7179. **Das Schlussergebnis der Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie.** Von A. Tichy. 80. 30 S. m. 1 Taf. Wien 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7180. **Project der k. k. österreichischen Regierung für die Regulirung der March in den Reichsgrenzen gegen Ungarn.** Von A. Weber v. Ebenhof. 40. 110 S. m. 17 Taf. Wien 1894. Spielhagen & Schurich. fl. 6.75.

Bücherschau.

5788. **Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens** in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. Victor Röhl. Sechster Band: Personenwagen bis Steinbrücken. Seite 2619—3102. Mit 239 Original-Holzschnitten, 12 Tafeln und 5 Eisenbahnkarten. Wien 1894. Carl Gerold's Sohn. (Preis fl. 7.—.)

Wieder liegt uns ein Band dieses trefflichen Werkes vor; neuerdings bringt es ganz ausgezeichnete Artikel, die völlig dem heutigen Stande des so hoch entwickelten Eisenbahnwesens entsprechen. Mit Vergnügen können wir auf unsere früheren Besprechungen hinweisen: alles Lob, das wir in denselben dem epochemachenden Werke spendeten, zeigt sich als wohlverdient. Textlicher und zeichnerischer Inhalt, sowie auch

die äußere Ausstattung sind von größter Gediegenheit. Unter den vielen interessanten Artikeln des vorliegenden Bandes fielen uns namentlich die folgenden auf: Personenwagen (von Schützenhofer), Räder (von v. Stockert), Querconstructionen der Brücken (von Stöckl) Schmal-spurbahnen, Schnee- und Lawinen-Schutzanlagen (von Schubert), Sicherheitsventile (von Gölsdorf), Speisewasser (von Wehren-fennig), Stadtbahnen (von Birk) und Steinbrücken (von Melan). Ein besonderes Wort der Anerkennung verdienen die fünf dem Bande beigegebenen, sehr schönen und klaren Eisenbahnkarten. P.—1.

7146. **Presshäuser und Weinkeller.** Winke zur Anlage, Bau, Einrichtung, Verbesserung und Erhaltung derselben. Auf Grundlage eigener Erfahrungen und Studien zusammengestellt von Giovanni Freiherrn a Prato. VIII und 198 Seiten. Mit 123 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig A. Hartleben. (Preis fl. 2.20.)

Bedauerlicherweise ist die Kenntnis der Bedürfnisse und Anforderungen, welche an Kellereien zu stellen sind, unter den Ingenieuren und Architekten nur wenig verbreitet; in Folge dessen findet man nur sehr selten vollkommen tadellose, zweckentsprechende Kellerbauten vor. Und doch könnten oft alte Keller, die vieles zu wünschen übrig lassen, mit geringen Abänderungen zu sehr brauchbaren umgewandelt werden. Wären aber die Grundsätze, nach welchen eine dem Zweck völlig entsprechende Kellereinrichtung erbaut werden soll, allgemein bekannt und ganz besonders Denjenigen, die berufen sind, die Entwürfe hierfür zu machen und den Bau zu leiten oder die Verbesserung einer bereits bestehenden Anlage anzuordnen, so könnten oft arge Enttäuschungen, hohe Anlagen und nicht unbedeutlicher Schaden mit Leichtigkeit vermieden werden. Der Verfasser des vorliegenden, recht lesenswerthen Buches hat es nun unternommen, in demselben alles das zusammenzustellen, was beim Bau und bei der Einrichtung von Presshäusern und Kellereien in Betracht gezogen werden muss. Das dem Prof. Dr. Leonhard Roesler gewidmete, werthvolle Werk enthält nebst den Abschnitten über die Anlage und den Bau der Presshäuser und Weinkeller auch solche über die Kellereinrichtung und über Cementkufen und Cementfässer; ein Literaturverzeichnis und ein gutes Register erscheinen uns als recht zweckentsprechende Beigaben, die wir mit Vergnügen vorgefunden haben. Das Buch kann deshalb allen Ingenieuren und Architekten, welche sich mit ländlichen und landwirthschaftlichen Bauten befassen, bestens empfohlen werden. π.

6943. **Ueberblick über die Elektrotechnik.** Sechs populäre Experimentalvorträge, gehalten im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Von Dr. J. Epstein. Zweite vermehrte Auflage. VI und 89 S. mit 36 Abb. Frankfurt a. M. 1894. Johannes Alt. (Preis Mk. 2.—.)

Die in dem vorliegenden, hübsch ausgestatteten Büchlein wiedergegebenen Vorträge, die zuerst im Jahresbericht des im Titel genannten Vereines erschienen, bezweckten, einem Kreis von Nichtfachleuten die bemerkenswerthesten elektrotechnischen Erscheinungen vorzuführen und an denselben die wichtigsten Begriffe dieses Wissenszweiges zu entwickeln. Die Ausführungen sind recht anschaulich und auch für den Fachgenossen lesenswerth. Die eben erschienene Neuauflage ist durch Hinzufügung einer größeren Reihe von Figuren erweitert; auch den Fortschritten der Wissenschaft ist Rechnung getragen worden. a. r.

6946. **Wie ich mir eine kleine Dynamomaschine zu 12 Glühlampen und später eine größere zu 45 Glühlampen je zu 16 Normalkerzen selbst erbaute.** Von Clem. Severin. Nebst Anhang: Berechnung einer Gleichstrommaschine für Beleuchtung, einer Gleichstrommaschine für Galvanoplastik, und zweier kleiner Elektromotoren von je 10 *mkw*. Von Prof. W. Weiler. VIII und 72 S. mit 21 Abb. und 3 Taf. Magdeburg 1894, Faber'sche Buchdruckerei, A. & R. Faber.

Das vorliegende Buch bildet den dritten Theil der von der genannten Verlagshandlung herausgegebenen „Polytechnischen Bibliothek“. Der von Severin bearbeitete Theil schildert den Vorgang, den derselbe beim Bau von zwei Dynamomaschinen einhielt. Er folgte dabei den von Weiler im ersten Theil der „Polytechnischen Bibliothek“ gegebenen Regeln und Anweisungen. Der sehr lesenswerthe Bericht ist recht klar gehalten, so daß Andere bei Schaffung einer ähnlichen Einrichtung darnach arbeiten können. Während dieser Theil des Werkes vom constructiven Standpunkte ausgeht, bringt der von Weiler bearbeitete Abschnitt die Darlegung der Berechnungsweise von einigen einfachen Typen. Recht werthvoll ist auch die dem Buche beigegebene Drahtabelle. Sowohl die Textabbildungen als auch die Tafeln sind recht gut gelungen. Das kleine Werk kann deshalb bestens anempfohlen werden. a. r.

5793. **Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.** Herausgegeben von Dr. R. v. Schuster und Dr. A. Weeber. Wien 1892. A. Hartleben. fl. 1.20 pro Heft.

Von dem wiederholt besprochenen Werke sind die Lieferungen 14 und 15 erschienen. Dieselben behandeln die Rechtsurkunden der böhmischen Nordbahn-Gesellschaft, der südnorddeutschen Verbindungsbahn, der österreichischen Nordwestbahn, der Dux-Bodenbacher, der Prag-Duxer Eisenbahn und die böhmischen Commercial-Bahnen.

INHALT. Demonstration Tesla'scher Versuche mit Strömen von hoher Frequenz. Vortrag, gehalten von Dr. Josef Tuma in der Vollversammlung am 27. Jänner 1894. — Auftrag-Apparat mit Roll-Transporteur. Von G. Starke. — Technische Arbeiten am Lurloch bei Semriach in Steiermark. Von V. Pollack. — Vermischtes. Eingelange Bücher. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 25. Mai 1894.

Nr. 21.

Eisenbahntechnische Bemerkungen zum Baue der Locallinien der Wiener Stadtbahn.

Von dpl. Ing. Alfred Birk.

Wenn auch bei der Ausarbeitung des Entwurfes für das Wiener Stadtbahnnetz die Erfahrungen, welche beim Bau und Betrieb der Stadtbahnen in London, Berlin und New-York gewonnen wurden, selbstverständlich Berücksichtigung und Verwerthung gefunden haben und noch finden werden, so erscheint dieses Project doch in allen seinen Theilen als eine selbstständige, neuartige und große Schöpfung, die auf die fernere Ausgestaltung der Stadtbahnfrage in Paris, Rom und anderen Städten, wo diese sich noch in einem minder entwickelten Stadium befindet, nicht ohne Einfluss bleiben kann. Dieser Umstand erhöht die Bedeutung aller Einzelheiten, selbst jener, die scheinbar nebensächlicher Natur sind; es macht es zur Pflicht, auch in allen bautechnischen Detailfragen einen höheren Standpunkt einzunehmen, von den Fortschritten und Errungenschaften der Eisenbahnbau- und Betriebstechnik selbst wieder nur das Beste zu wählen und es den hiesigen Verhältnissen nach Thunlichkeit anzupassen. Daß in den maßgebenden Kreisen diese Anschauung die herrschende ist, geht in unzweifelhafter Weise aus den technischen Bestimmungen hervor, welche seinerzeit anlässlich der geplanten Vergebung des Baues der Locallinien an eine Privatunternehmung aufgestellt wurden. Ich habe auf diese Bestimmungen schon in meiner Abhandlung über die Motoren und Personenwagen für die Locallinien der Wiener Stadtbahn*) hingewiesen und dort auch jene Umstände erwähnt, welche eine Bezugnahme auf dieselben bei Erörterung des gewählten Themas rechtfertigen. Die gleichen Gründe bleiben auch für die nachfolgenden Bemerkungen maßgebend.

Allgemeines und Unterbau.

Die Locallinien der Wiener Stadtbahn werden mit den Hauptlinien der letzteren in unmittelbarer Verbindung stehen; die Züge sollen von den ersteren auf die letzteren übergehen und umgekehrt; sie werden zum Theile auch über die Geleise der in Wien einmündenden Hauptbahnen laufen. Aus dieser Thatsache ergibt sich naturgemäß die Anwendung der normalen Spur für die gesamte Anlage. Bei den geplanten elektrischen Untergrundbahnen, welche die innere Stadt durchkreuzen sollen, wird man, sofern nicht etwa noch ein directer Geleise-Anschluss an das Localnetz der Stadtbahn beabsichtigt werden sollte, wohl auch die Anwendung der schmalen Spurweite, die ihre große Leistungsfähigkeit bereits erwiesen hat, in Erwägung ziehen. Die Neigungs- und Richtungsverhältnisse sind im Allgemeinen durch die Bodengestaltung und die Bahntrace gegeben; als größte Steigung ist 25‰ , als kleinster Halbmesser 150 m angenommen. Gegen die Anwendung der ersteren hat sich Director Bode**) in zwei Abhandlungen, die volle Beachtung verdienen, ganz entschieden ausgesprochen; es wäre im Interesse des Betriebes, der unter solchen bedeutenden Steigungen in mehrfacher Hinsicht zu leiden hat, nur zu wünschen, daß seine Vorschläge zur Durchführung gelangen. Die Stationen sind nach Thunlichkeit horizontal anzulegen. Es wird sich vielleicht empfehlen, sie in höherer Lage anzulegen, als die Zwischenstrecken, so daß die Züge bei der Einfahrt bergan, bei der Ausfahrt thalab fahren, also das Gewicht des Zuges im ersteren Falle bremsend, im letzteren beschleunigend wirkt; auf den jüngeren Stadtbahnen, z. B. auf der elektrischen Untergrundbahn in London, hat man diese Anordnung mit günstigem

Erfolg durchgeführt. In den Bögen sind die Steigungsverhältnisse derart zu wählen, daß ein Ausgleich der Zugwiderstände in Bezug auf die in gerader Linie gestattete Maximalsteigung von 25‰ eintritt. Den parabolischen Uebergangscurven, welche zwischen Bogen und Gerade einzuschalten sind, ist die Constante 6000 zu Grunde zu legen. Hierbei wird sich die Einschaltung von Uebergangscurven mit beibehaltenem Centrum nach der von Max Edlem von Leber entwickelten genauen Berechnung empfehlen. Für die Zwischengerade, welche bei Contrabögen zwischen den Enden der Uebergangscurven in der definitiven Trace zu verbleiben hat, war in den erwähnten Bedingnissen eine kleinste Länge von 14 m vorgeschrieben.

Der Unterbau dürfte bei dem gegenwärtigen Stande der Stadtbahnfrage jedenfalls auf den Locallinien in gleicher Weite ausgeführt werden, wie auf den Hauptlinien. In den Bedingnissen war ein Abstand der Geleisemitten von $3\cdot8\text{ m}$ und für geböschte Dämme und Einschnitte eine Kronenbreite von $7\cdot8\text{ m}$ vorgeschrieben. Es ergibt sich hienach das in Fig. 1 dargestellte Profil, welches

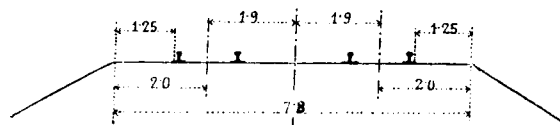


Fig. 1.

auch den Normen für den Bau der Haupteisenbahnen in Deutschland entspricht und sich im Allgemeinen als entsprechend erweist. Für die Zwecke der Bahnerhaltung wäre allerdings, namentlich in Rücksicht auf den äußerst lebhaften Zugverkehr, eine etwas größere Kronenbreite angezeigt. Bei geböschten Dämmen dürfte eine solche Erweiterung im Allgemeinen auch ohne besondere Erhöhung der Baukosten möglich sein; in derartigen Fällen könnte auch der Geleiseabstand anstatt mit $3\cdot8\text{ m}$ besser mit $4\cdot0\text{ m}$ bemessen werden. Bei Anwendung von Stützmauern, bei Durchfahrten und Durchlässen unter der Bahn, zwischen Futtermauern in gedeckten Einschnitten, wie auch bei Ueberbrückungen der Bahn ist eine solche Breite des Bahnkörpers — in Höhe der Schienenunterkante und in gerader Linie gemessen — vorgeschrieben, daß zwischen der Parapetmauer, bzw. zwischen dem Geländer der Futter- oder Widerlagsmauer und der zunächst liegenden Geleiseachse stets eine lichte Weite von $2\cdot15\text{ m}$ verbleibt. Bei der Hochbahn in Berlin, bei welcher als Weg für die Bahnerhaltungsarbeiter zwischen den mittleren 4 m von einander entfernten Geleisen eine Art Canal hergestellt ist, beträgt der letzterwähnte Abstand $2\cdot25\text{ m}$. Es scheint aber, daß auch diese Anlage den Bedürfnissen der Bahnerhaltung nicht in wünschenswerther Weise genügt. Zweckmäßiger dürfte die für die Locallinien der Stadtbahn bei Anwendung von Futtermauern und in Tunneln geplante Anordnung von Schutznischen und Kammern sein, von denen die ersteren beiderseits in regelmäßigen Abständen von ungefähr 50 m , die letzteren in angemessenen Entfernungen von einander anzulegen sind. Bei Parapetmauern und Geländern sind ebenfalls „Rettungsplätze“ herzustellen. Diese Anlagen werden den Bahnerhaltungsorganen genügenden Schutz bieten und mithin auch die genaue Durchführung der denselben obliegenden Verpflichtungen ermöglichen. Jedenfalls sollte man gerade in dieser Hinsicht nicht zu sparsam sein; unter einer zuweit getriebenen

*) Nr. 16 ex 1894.

**) Nr. 9 und 15 ex 1894.

Oekonomie muss in der Regel nur der Betrieb leiden. Auf der Stadtbahn in Berlin sind für die Durchführung von Oberbauarbeiten ganz besondere Vorsichtsmaßregeln*) angeordnet, die aber — wie sich vor Kurzem gezeigt hat — doch nicht im Stande sind, ein Unglück zu verhüten. Für Tunnel im vollen Bogen ist für die Wiener Locallinie die weitere Bedingung ausgesprochen, daß neben dem vorgeschriebenen Lichtraumprofile überall noch ein Spielraum von 0.3 m verbleibt. In den Stationen hat der gegenseitige Abstand der Geleisemitten, falls zwischen den Geleisen, Säulen oder Krähne aufgestellt werden, womöglich mindestens 4.8 m, im anderen Falle aber womöglich mindestens 4.5 m zu betragen.

Die lichte Höhe von Bauwerken über dem Bahnkörper kann unter Umständen auf 4.4 m vermindert werden. Die Verhältnisse, welche auf die Bestimmung dieser Ausmaße Einfluss nehmen, sind so eigenthümlich und verschieden, daß hierüber nur von Fall zu Fall eine Entscheidung erfolgen kann, soll die Anlage nicht durch unbegründete Forderungen, welche mehr der Schablone als dem wirklichen Bedürfnisse Rechnung tragen, unberechtigtweise vertheuert werden. Immerhin aber halte ich das Minimum von 4.4 m zu gering bemessen und dürfte es angezeigt sein, nicht unter das für die Hauptlinien festgesetzte Maß hinabzugehen.

Für die Herstellung der im Unterbau vorkommenden Kunstbauten war dem Unternehmer die Anwendung von Natursteinen, Ziegeln und Eisen für sich allein oder in Combination gestattet und auch jene von Beton nicht ausgeschlossen. Natürlich wird auch die jetzige Bauleitung in Bezug auf die Verwendung des letztgenannten Materiales einen fortschrittlichen Geist bekunden, so daß vielleicht dem „Moniersystem“, besonders in seiner Ausbildung durch Professor Melan, bei den Wiener Stadtbahnen eine erfreuliche Zukunft gesichert ist. Bei den Hochbahnconstructionen aus Eisen werden behufs möglichster Abschwächung der Schallwirkungen des Zugverkehrs zweckentsprechende Vorkehrungen zu treffen sein; in dieser Hinsicht hat sich bisher die Fortsetzung des Schotterbettes auch über die Eisenconstructionen am besten bewährt. Die Schotterbettstärke unter den Schwellen ist bei der Hochbahn in Berlin mit 20—25 cm bemessen; eine Verstärkung auf 30 cm dürfte zur Verminderung des Geräusches beim Befahren wesentlich beitragen. Bei den eisernen Brücken der Linie Berlin-Magdeburg, welche aus Blechträgern und zwischen diesen in Schwellenentfernung angeordneten eisernen zur unmittelbaren Unterstützung der Schienen bestimmten Querträgern bestehen, wurden vor einigen Jahren Schallämpfer**) eingebaut, die sehr gute Resultate geben sollen. Sie bestehen aus einer Holzdecke, welche von den unteren Gurtungen der Querträger getragen wird, dachartig nach der Brückennachse geneigt, mit Pappe doppellagig abgedeckt und mit Schlackenkiebis zur Oberkante der Querträger überschüttet ist. (Fig. 2.)

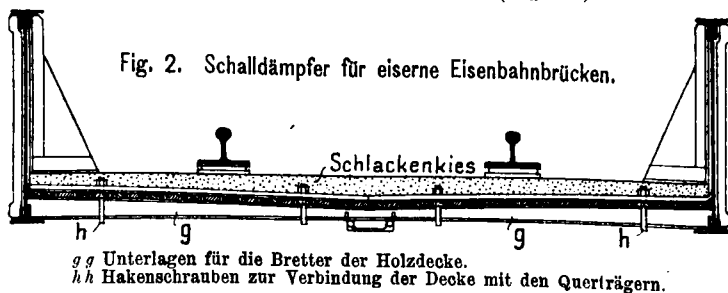


Fig. 2. Schallämpfer für eiserne Eisenbahnbrücken.

gg Unterlagen für die Bretter der Holzdecke.

hh Hakensrauben zur Verbindung der Decke mit den Querträgern.

*) Zur Sicherheit der Arbeiter sind Hornisten angestellt, die 40 m von den Arbeitern entfernt, an der Böschung oder an dem Gelände aufgestellt nehmen. An den Stellen, wo die Stadtbahn Bögen beschreibt, sind zwei Hornisten postirt. Diese Beamten sind sämtlich darauf verpflichtet, daß sie unter keinen Umständen Nebenarbeiten betreiben, anderweitigen Anordnungen eines Vorgesetzten keine Folge leisten, ihren Platz nie verlassen und über die Sicherheit der ihnen unterstellten Arbeiter in ausgedehntester Weise wachen. Die Warnungszeichen bestehen: aus einmaligem Blasen für Herannahen eines Zuges auf Geleis 1, aus zweimaligem Blasen, sobald ein Zug auf Geleis 2 heranbraust u. s. w. Kreuzen Züge auf allen vier Geleisen, so hat der Hornist Alarm zu blasen, d. h. hintereinander sechs kurze Trompetenstöße zu geben.

**) Ausführliche Beschreibung im „Centralbl. f. Bauverw.“ 1893, Nr. 37, Seite 381/3.

Besondere Aufmerksamkeit wird der Ventilation der gedeckten Bahnstrecken zuzuwenden sein. Es handelt sich hiebei um zwei sehr wesentliche Forderungen, nämlich um Reinhaltung der Luft von Gasen und Dämpfen und um einen angemessenen Luftwechsel. Man weiß, daß bei den älteren Linien der Londoner Untergrundbahn die Tunnel mit der äußeren Luft durch eigene Schläuche, welche an der Straßenoberfläche ausmünden, in Verbindung stehen. Die Wirkung dieser Anlage ist bisher unvollständig geblieben; die Tunnel sind, wie dies bei der großen Zahl der in ganz kurzen Zwischenräumen sich folgenden Züge kaum anders sein kann, fast fortwährend mit Gasen und Rauch erfüllt, welcher letzterer nicht selten die Aussicht auf die Signale beeinträchtigt. Andererseits kann man aber über den Oeffnungen in den Straßen stets leichte Rauchwolken und Dämpfe bemerken; wenn diese nun auch die Passanten nicht gerade in unangenehmer Weise belästigen, so tragen sie doch gewiss nicht zur Verbesserung der Luft bei. Mit vollem Recht fand sich daher in den Concessionsbedingungen für die Locallinien der Wiener Stadtbahn die weitere Bestimmung, daß die Ventilationsanlagen keine Belästigung der Anrainer durch den entweichenden Rauch und Dampf verursachen dürfen. In den neueren Tunnelstrecken der Londoner Stadtbahn sind kräftige Ventilatoren aufgestellt, welche den Uebelständen besser abhelfen. Die beste Lösung der hier in Rede stehenden Frage bleibt aber unter allen Umständen die Wahl eines Motors, der keine Gase, Dämpfe und Rauchwolken entwickelt; wenn außerdem noch die Tunnelstrecken keine zu bedeutende Länge erhalten, sondern in gewissen Entfernungen durch kurze, offene Einschnitte, deren Anlage namentlich bei den Stationen möglich ist, unterbrochen werden, wenn überdies in jenen Tunneln, wo eine Luftbewegung in Rücksicht auf die Niveauverhältnisse nicht zu erwarten ist, größere Ventilatoren zur Aufstellung kommen, so dürfte eine Fahrt auf den Untergrundstrecken sicherlich nicht unangenehm sein.

Oberbau.

Der überaus lebhafte Zugverkehr, welcher sich auf den Locallinien der Stadtbahn abspielen wird, erfordert die Anwendung eines ruhig liegenden, kräftigen Oberbaues, dessen gute Instandhaltung ohne besonderen Arbeitsaufwand möglich ist. Die „Bedingnisse“ bestimmten zunächst, daß der Oberbau mit Querschwellen im System des schwebenden Stoßes auszuführen ist. Die Schienen sind aus Flusstahl zu erzeugen und haben ein Gewicht von 35.4 kg/m zu erhalten; ihre Inanspruchnahme darf auch nach Verminderung der Schienenhöhe durch Abnutzung um 10 mm höchstens 1000 kg/cm² betragen. Die Schwellen sind theils aus Flusseisen zu erzeugen, theils dürfen sie auch aus imprägnirtem Lärchenholz bestehen. In welchen Strecken und in welcher Ausdehnung innerhalb derselben Eisen- oder Holzschwellen zur Verwendung zulässig sind, war den Bedingnissen zufolge der Genehmigung des Handelsministeriums vorbehalten; nur bezüglich der Stationsnebengeleise war die Erlaubnis zur Verwendung von Holzschwellen ausdrücklich ausgesprochen.

Bei der dringenden Nothwendigkeit, die Auswechslung der Schwellen auf das möglichst geringste Maß zu beschränken, erscheint die eiserne Schwelle eigentlich als die einzig zulässige Schwelle für Stadtbahnen, sobald eben auch alle Voraussetzungen für die Dauerhaftigkeit derselben erfüllt sind. Zu diesen Voraussetzungen gehört in erster Linie jene, daß es möglich ist, die starke Rostbildung in den Tunneln hintanzuhalten. Die Rostbildung ist der ärgste Feind der Eisenschwelle, die unter seiner Einwirkung unter Umständen weit rascher zu Grunde gehen kann, als eine gute Holzschwelle. Ich verweise in dieser Beziehung auf die interessanten, im „Organe für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ und im „Civil-Ingenieur“ veröffentlichten Berichte über die in längeren Tunneln an den Oberbaumaterialien beobachteten Rosterscheinungen, aus welchen Mittheilungen hervorgeht, daß die feuchte Luft in diesen mangelhaft ventilirten Räumen im Zusammenwirken mit den Dämpfen und Gasen, welche den Locomotiven entströmen, bedeutende Rostbildungen hervorrufen und daß mit den bisher angewandten Gegenmitteln, wie Theer-

mischungen, Kalksteinklarschlag u. s. w. wirklich nachhaltig günstige Ergebnisse nicht erzielt wurden. Wo alle die Rostbildung fördernde Momente auftreten, wird sich die Anwendung von Holzschwellen und von einem kräftigen, für eine größere Abnutzung berechneten Schienenprofile empfehlen, um häufige Auswechslungen zu vermeiden. Für diese Fälle scheinen nun auch bei den Wiener Localbahnlinsen die Lärchenschwellen in Aussicht genommen zu sein, während von einem kräftigeren Schienensystem, als jenem, das für die currente Strecke bestimmt ist, in den Bedingungen nicht gesprochen wird. Ich glaube jedoch, daß die Gefahr der Rostbildungen in den Tunneln der Localbahnen keine bedeutende ist. Zunächst dürfte eigentlich ein quellenreicher Boden nicht durchfahren werden; ferner muss, wie schon erwähnt, in allen Untergrundstrecken für eine gute Ventilation gesorgt werden und schließlich dürften ohnehin Motoren zur Anwendung gelangen, welche gar keine oder doch nur sehr geringe Mengen von Rauch und Gasen entwickeln. Es fehlen also eigentlich alle Vorbedingungen für eine besonders starke Rostbildung, weshalb wir glauben, daß es keinem Anstande unterliegen dürfte, auch in den Untergrundstrecken den Oberbau der freien Strecken mit eisernen Querschwellen zu verlegen.

In den Bedingungen war über das zu wählende Oberbausystem nichts Näheres erwähnt, sondern nur bestimmt, daß die Eisenschwellen 2·4 m lang und mindestens 72 kg schwer sein müssen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Entwicklung des eisernen Oberbaues kann die Wahl füglich nur das System Heindl treffen, dessen Schwelle für Hauptbahnen mit starkem Verkehr auch den gestellten Bedingungen entspricht. In Bezug auf große Betriebssicherheit und geringe Erhaltungskosten, bzw. geringe Erhaltungsarbeiten nimmt Heindl's Oberbau, der gegenwärtig auf rund 450 km verlegt ist, derzeit wohl den ersten Rang ein. Baudirector A st hat in der „Zeitschrift“ 1892, Seite 675 die günstigen Ergebnisse, die mit diesem Systeme auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn erreicht wurden, ausführlich besprochen. Aber auch auf anderen Bahnen gelangte man zu gleich günstigen Resultaten, bezüglich derer ich auf meine Abhandlung in der „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen“ S. 335—337 d. Jahrgg. 1893 verweise. Ich möchte hier nur neuerlich den großen Werth einer guten Beschaffenheit und zweckmäßigen Entwässerung des Schotterbettes gerade beim eisernen Oberbau betonen und zwar deshalb, weil die hievon abhängige Bildung von Frostbeulen bei diesem Oberbau wegen ihrer schwierigen Behebung viel unangenehmer ist, als beim Oberbau mit hölzernen Schwellen und weil die mehr oder weniger ruhige Lage des Geleises wesentlich durch die Eigenschaften der Bettung bedingt wird.

Was die Wahl des Materiales für die Bettung anbelangt, so wäre nach den bisherigen Erfahrungen für den eisernen Oberbau Schlägel- oder Grubenschotter vorzuziehen, weil bei demselben das auf der Bahnkrone sich ansammelnde Wasser leichter durchsickern kann und sich die einzelnen scharfkantigen Steine in dem Hohlraum unter den Schwellen besser in einander fügen, daher ein ruhiges Lager bieten. Damit dieser Hohlraum übrigens durch das Unterstopfen voll ausgefüllt werde, empfehlen die k. k. österreichischen Staatsbahnen, den Schlägel- oder Grubenschotter mit Sand zu mischen. Nach den Erfahrungen bei der Nordbahn stellen sich die durchschnittlichen Arbeitskosten für den in Grubenschotter gebetteten Oberbau auf 215·17 fl. und für den in Schlägel- oder Grubenschotter gelagerten Oberbau auf 221·67 fl. für das Jahr und Kilometer; man hat hier die Beobachtung gemacht, daß ein nicht zu grobkörniger, gesiebter Kieselschotter die ruhige Lage des in Rede stehenden Oberbaues besser sichert, als der verwendete Schlägel- oder Grubenschotter. Die Aufklärung solcher scheinbarer Widersprüche in den Beobachtungen verschiedener Bahnen wird erst nach langjährigen und vielseitigen Erfahrungen möglich sein; doch darf nicht übersehen werden, daß auch die Beschaffenheit des Planums und des Unterbaues auf die Güte der Unterbettung von Einfluss ist; man wird daher bei Ausführung des Oberbaues auch hierauf Rücksicht nehmen müssen.

Für die Holzschwellen ist in den Concessionsbedingungen eine Länge von wenigstens 2·4 m vorgeschrieben, die obere Breite soll 16 cm, die untere 30 cm, die Höhe 15 cm betragen; sämtliche Schienenbefestigungsmittel sind mit Unterlagsplatten versehen, eine Vorschrift, die für Stationsnebengeleise doch etwas zu weitgehend sein dürfte. Alle Bögen in der freien Bahn mit weniger als 150 m Halbmesser haben an der Innenseite Zwangsschienen zu erhalten.

Bahnhofsanlagen.

Die Anzahl, Lage und Ausführungsweise der Stationen und Haltestellen soll die anstandslose Abwicklung des Verkehrs sichern. Specielle Bedingungen können natürlich nur schwer aufgestellt werden, weil die örtlichen Verhältnisse zu verschiedenartig sind und in jedem einzelnen Falle besondere Rücksichtnahme verlangen. Zu den zulässigen speciellen Bedingungen zählt die Forderung, daß alle Stationen gedeckte Perrons mit geschlossenen und heizbaren Warteräumen und mit entsprechend situirten Passagier-Aborten zu erhalten haben. Die Perrons sind für jede Fahrtrichtung getrennt anzulegen. Diese Anordnung, welche auch in London besteht, verdient vor jener mit einerlei Perron, wie sie auf der Hochbahn in Berlin durchgeführt ist, unbedingt den Vorzug. Bei aller Genauigkeit und Deutlichkeit der Bezeichnung der Züge, resp. der Geleise sind im letzteren Falle Irrungen doch immerhin möglich, namentlich bei großem Gedränge; auch mangelt dem Beamten die erforderliche Uebersicht. Zu erwägen wäre, ob nicht in Stationen mit sehr lebhaftem Verkehre besondere Aus- und Einsteigeperrons angelegt werden sollten, so daß das Aussteigen aus den Wagen auf einer anderen Seite erfolgt als das Einsteigen in dieselben. Dadurch würde das Gedränge an den Thüren der Wagenabtheile wesentlich vermindert und eine äußerst rasche Abfertigung der Züge ermöglicht, weil Ein- und Aussteigen gleichzeitig geschieht. Ein thunlichst kurzer Aufenthalt in allen Stationen zählt aber zu den Hauptbedingungen für die anstandslose Abwicklung des Verkehrs.

In den Anschluss- und Umsteigestationen sollen nach den „Bedingungen“ bei namhaftem Niveauunterschied zwischen den daselbst zusammentreffenden Bahnlinsen sowohl Treppen, wie auch Aufzüge für die Reisenden errichtet werden. Neben den nothwendigen Diensträumen sind Räumlichkeiten für den Gepäckverkehr, die Approvisionirung und den Leichentransport erforderlich. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Bezeichnung der Stationen zu legen. Die Namen wären sowohl bahnseitig als am Aeußeren der Gebäude an entsprechend sichtbaren Stellen in großer Schrift deutlich erkennbar anzubringen. In dieser Hinsicht erscheinen die Anordnungen auf der Hochbahn in Berlin muster-giltig. Der Annoncen-Unfug, wie er auf den Untergrundbahnen in London besteht, wo unter der Fluth der Ankündigungen, oft nur aus einem Worte bestehend, der Stationsname ganz verloren geht, darf nicht eingebürgert werden. Die Höhe der Perrons über Schienenoberkante ist mit mindestens 0·5 m zu bemessen, um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern und zu beschleunigen. Die beste Anordnung bleibt wohl jene, wo der Perron in gleicher Höhe mit dem Fußboden des Wagens liegt, so daß die Reisenden keinen Höhenunterschied zu bewältigen haben. Es ist dies in Berlin und New-York der Fall; allerdings wird man dann die Perrone wahrscheinlich noch höher zu legen gezwungen sein als auf das Maß von 0·5 m.

Betriebseinrichtungen.

Sämmtliche Bahnlinsen sollen mit Blockeinrichtungen für das Fahren in Raumdistanz ausgestattet werden. Bei der Berliner Stadtbahn ist diese Einrichtung derart getroffen, daß die Strecke zwischen zwei benachbarten Stationen als Blockstrecke dient, kein Zug also eine Station verlassen darf, bevor nicht der vorhergehende Zug die nächste Station erreicht hat. Dies ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn die Stationen so nahe liegen, daß das zur Bewältigung des Verkehrs nothwendige geringste Intervall zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen eingehalten werden kann. Für die Localbahnen der Stadtbahn in Wien ist

als Minimalleistungsfähigkeit die Beförderung von 8000 Personen pro Stunde in jeder Richtung festgesetzt. Auf der Stadtbahn in Berlin folgen sich die Züge alle 10 Minuten, bei großem Verkehr alle 5 Minuten und selbst alle 3 Minuten; in letzterem Falle muss jeder Zug bei einem stündlichen Verkehre von 8000 Personen durchschnittlich 400 Personen fassen. Wie ich schon in meiner Abhandlung über die Motoren und Wagen für die Locallinien erwähnte, wird man vielleicht auf Zeitintervalle von 2 Minuten herabgehen müssen. In letzterem Falle werden sich, wenn man für den Aufenthalt in den Stationen $\frac{1}{2}$ Minute rechnet, die Züge bis auf eine Distanz von $1\frac{1}{2}$ Minute nähern. Bei einer Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde nähern sie sich also räumlich bis auf 750 m, eine Annäherung, die bei kräftig wirkenden Bremsvorrichtungen ohne Anstand und ohne Gefahr zulässig ist. Wenn nun auch einerseits der Aufenthalt etwas länger währen sollte, so wird doch auch andererseits die Maximalgeschwindigkeit schon der geringen Stationsentfernungen wegen wahrscheinlich 20 bis 25 km nicht übersteigen. Bei der Stadtbahn in Berlin liegen die Stationen in der durchschnittlichen Entfernung von 1.2 km, bei jener in New-York in einer solchen von 0.6 km; die Stationen näher an einander zu rücken, wird sich nicht empfehlen; bei derartig geringen Entfernungen wäre die Anlage von Blockstationen zwischen den Haltestellen nicht erforderlich, bei größerer Entfernung aber jedenfalls angezeigt.

Für alle mit Weichenanlagen versehenen Stationen, alle Abzweigstellen und Weichenverbindungen in freier Bahn sind Centralweichen- und Signalstellanlagen in Aussicht genommen,

wobei die Geleiseanlagen schon von vornherein in Hinblick auf die Erzielung vollständig gesicherter Fahrstraßen auszugestalten sein werden. Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, auf die Wahl der Systeme hier näher einzugehen; nur kurz erwähnt sei, daß von den Blocksystemen jenes von Frischen in der Ausführung von Siemens & Halske wohl noch immer am meisten verbreitet ist. Bei seiner Anwendung wird man allerdings die wichtigen Verbesserungsvorschläge, welche von A. Boda, Telegraphen-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, ausgingen und von dem Verein der Deutschen Eisenbahnverwaltungen preisgekrönt wurden, nicht unbeachtet lassen dürfen. Bezüglich der Weichenversicherungen möchte ich noch auf die Nothwendigkeit hinweisen, das vorzeitige Umstellen der Weichen durch Anwendung von Druckschienen zu verhindern, worüber Oberingenieur G. Rank in Nr. 18 ex 1892 der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ ausführlich berichtet hat. Auch dürfte es sich empfehlen, die Entrieglung der Fahrstraßen durch das Zugsschlusszeichen selbst zu bewirken, so daß keine Weiche umgestellt, bzw. befahren werden kann, wenn der letzte Wagen des eingefahrenen Zuges nicht über den Markierungspflöck hinaus ist.

Alle Linien werden mit Telegraphenleitungen ausgerüstet; Glockensignale dürften kaum zur Anwendung gelangen, da sie bei der raschen Folge der Züge eher Verwirrung hervorrufen, als zur Betriebssicherheit beitragen könnten. Sie erscheinen auch, da keine Streckenwächter-Posten vorhanden sind, überflüssig.

Wien, April 1894.

Ueber den Einfluss fluctuirender Windströmungen und regelmäßiger Schwingungen auf die Größe des Luftwiderstandes mit Beziehung auf den Bau des Vogelflügels.

Von A. Jarollmek, k. k. Inspector der Tabakhauptfabrik in Göding.

In neuester Zeit ist in der amerikanischen Zeitschrift „Aeronautics“ (Beiblatt zum American Engineer and Railroad Journal) die auffallende Thatsache, daß gewisse Arten von Vögeln sich ohne Flügelschlag oft stundenlang in der Luft schwebend erhalten, mehrfach besprochen worden, und hat namentlich auch Professor S. P. Langley*) versucht, für dieses Räthsel eine auf der Fluctuation des Windes beruhende Erklärung beizubringen.

Daß jede natürliche Windströmung einem unaufhörlichen raschen Wechsel in der Geschwindigkeit unterliegt, ist eine längst bekannte Wahrnehmung. Wie v. Loessl diesfalls auf das Spiel des Laubes im Winde hinwies, so verweist Professor Wellner**) auf die durch einander wirbelnden Schneeflocken und bemerkt, die Unruhe der natürlichen Luftströmung sei eine so wechselvolle, daß auch kurze, nur wenige Sekunden lang andauernde Augenblicke constant bleibender Gleichmäßigkeit sehr selten sind. Diese unaufhörliche Fluctuation des Windes wird auch durch die wirbelnde Bewegung des aus hohen Essen strömenden Rauches u. a. m. indicirt, und musste natürlich besonders Jenen auffallen, die sich mit genaueren Messungen der Windgeschwindigkeit beschäftigen, was denn auch von einer ganzen Reihe amerikanischer Physiker, welche die diesbezüglichen Mittheilungen Langley's in Discussion zogen,***)) übereinstimmend bestätigt wird.

Immerhin muss es Langley als ein Verdienst angerechnet werden, daß er durch eine Reihe sorgfältiger Versuche, wobei er zu diesem Zwecke eigens construirte, sehr leichte Anemometer benützte und die Windgeschwindigkeiten in sehr kurzen Zeitintervallen durch elektrische Contacte selbstthätig registriren ließ, diese Fluctuationen des Windes so weit verfolgte, als es auf diesem Wege überhaupt anging. Langley sagt zwar, daß er die Ursache dieser Unhomogenität des Windes nicht untersuchen

wolle, bemerkt aber doch mit Recht, daß in einer beträchtlichen Distanz von der Erde der Wechsel in der Windgeschwindigkeit wohl noch ausgeprägter sein dürfte, als nahe der Erde, da wenn wir die Luft als eine vollkommen elastische Flüssigkeit ansehen, irgend eine derselben ertheilte Bewegung eigentlich für immer anhalten müsste und thatsächlich alle der Luft ertheilten Impulse oder wellenförmigen Schwingungen aus derselben nur sehr langsam schwinden können.

Ich stimme auch mit Langley's Vermuthung überein, daß die chronographische Verzeichnung der Windgeschwindigkeit umso häufigere Wechsel derselben indiciren werde, je empfindlicher die benützten Apparate sind und in je kürzeren Zeitintervallen dann die Windgeschwindigkeit verzeichnet werden kann.

Was nun die Ermöglichung des Schwebefluges der Vögel durch die „innere Arbeit des Windes“ betrifft, so versucht dies Langley auf zweierlei Art zu erklären. Erstlich führt er an, daß, wenn man sich eine schräg geneigte Fläche mit dem Winde, u. zw. mit der mittleren Geschwindigkeit desselben horizontal fortbewegt denkt, die relative Geschwindigkeit, mit welcher der pulsirende, also das einmal stärker und das anderemal schwächer wehende Wind diese Fläche trifft, das einmal positiv, das anderemal aber negativ ausfallen, d. h. daß der Wind die Fläche abwechselnd einmal von rückwärts und das anderemal von vorne treffen wird.

Denkt man sich nun diese Fläche dementsprechend abwechselnd einmal an der Hinterkante und das anderemal an der Vorderkante etwas gehoben, so wird in beiden Fällen ein Auftrieb resultiren, in Beziehung auf die Bewegung in der Horizontalen wird aber die Fläche im ersten Falle einen kurz andauernden Vortrieb, und im letzteren Falle einen kurz dauernden Rücktrieb erfahren, welche beiden Impulse sich im Ganzen aufheben, so daß die Fläche aus Ursache der wechselnden Geschwindigkeit des Windes schließlich nur einen fortdauernden Auftrieb erleidet, und wenn also die aus den Schwankungen der Windgeschwindigkeit resultirenden relativen Geschwindigkeiten groß genug sind, um einen

*) The Internal Work of the Wind, Aeronautics Nr. 4.

**) Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen, Zeitschrift Nr. 25—28, 1893.

***)) Aeronautics Nr. 6 u. 7.

dem Gewichte der Fläche (bzw. des Vogels) gleichkommenden Auftrieb hervorzurufen, in dieser Weise das Schweben eines Vogels aus Ursache der „inneren Arbeit“ des Windes theoretisch erklärt erschiene.

In der zweiten Erklärung, wie die Fluctuationen in der Windgeschwindigkeit das Schweben eines Vogels und dessen Fortbewegung gegen den Wind bewirken können, setzt Langley zunächst voraus, daß kurze Perioden lebhaften Windes mit kurzen Perioden nahezu völliger Windstille abwechseln. Eine gegen den Wind entsprechend geneigte und schon mit einer gewissen Geschwindigkeit gegen den Wind in Bewegung begriffene Fläche muss in der kurzen, allenfalls fünf Secunden dauernden Periode, wo dieselbe dem starken Windstoße begegnet, unter Verminderung ihrer Horizontalgeschwindigkeit eine gewisse Hebung erfahren; tritt nunmehr die vielleicht auch fünf Secunden dauernde Periode der Windstille ein, so wird diese Fläche in einer flachen Curve etwas fallen und hiebei ihre Horizontalgeschwindigkeit wieder derart beschleunigen, daß dieselbe in der darauf folgenden Periode des Windstoßes durch neuerliche Hebung zum mindesten das frühere Niveau wieder erreichen, und also in dem Wechsel dieser Perioden durch den fluctuirenden Wind im Ganzen nicht nur horizontal, sondern auch mit einer gewissen Ansteigung gegen diesen Wind selbst getrieben werden kann. Langley meint, daß der Vogel vermöge einem gewissen sensiblen Gefühl für den Druck und die Richtung der Luftströmungen besonders befähigt ist, um sich einer nautischen Phrase zu bedienen, „den Wind zu sehen“ und seine Bewegungen darnach einzurichten, so daß er stets den niedersten Punkt seiner Senkung in dem Momente erreicht, wo die rapide Luftbewegung wieder einsetzt; doch glaubt Langley, daß die Effectuirung dieses sich anpassenden Wechsels, welche gewissermaßen eine instinctive Fertigkeit und Schnelligkeit voraussetzt, bei einem anderen trägen Körper nicht gerade auf Intelligenz oder Instinct beruhen muss, sondern daß die künftigen Luftschiffe mit einem Substitut für diesen Instinct, welchen man vielleicht ein „mechanisches Gehirn“ nennen dürfte, ausgerüstet sein werden. Er meint endlich, daß zu den hier in Frage kommenden trägen Körpern wohl auch der menschliche Körper gezählt werden darf, den sowohl Instinct als Intelligenz leiten, und daß es dann menschlicher Sinn und Verstand sein wird, der das Fliegen des Menschen ermöglicht, wogegen dasselbe, wenn es bloß auf die Kraft der Muskel gestützt bliebe, für immer unmöglich wäre.

Es braucht wohl nicht näher auseinandergesetzt zu werden, daß Langley mit den letzteren Ausführungen viel zu weit gegangen ist, unsomehr, als er im Verlaufe seiner Erklärungen wiederholt versichert, nur darthun zu wollen, daß die Action überhaupt möglich sei, keinesfalls aber die Absicht zu haben, nachzuweisen, wie sich die Sache in der Praxis mechanisch ausführen ließe.

Letzteres hätte auch seine bedeutenden Schwierigkeiten, ob nun die Flugart nach der ersten oder nach der zweiten Erklärung vorausgesetzt wird. Sowie im ersteren Falle der etwa alle Secunden, oder vielleicht in noch kürzeren Zeiträumen nothfallende, dem Winde genau anzupassende Wechsel in der Neigung der Flügel selbst bei dem agilen Vogel kaum vorausgesetzt werden kann, bei einem künstlichen Apparat aber ganz gewiss unmöglich ist, ebensowenig ist die im zweiten Falle gemachte Annahme zulässig, daß in der bewegten Luft kurze lebhaft Windströmungen mit kurzen Windstillen stetig abwechseln.

Da übrigens die großen Segler bei andauerndem Schweben, wie Langley selbst bemerkt, stets Kreise beschreiben, so ließe sich dieses Schweben wohl am natürlichsten dadurch erklären, daß der mit entsprechender Geschwindigkeit vorwärts schießende Vogel beim Fluge gegen den Wind, wie es Langley in seinem zweiten Beispiele schildert, unter Herabminderung seiner Eigengeschwindigkeit im Horizonte etwas ansteigt und bei im Kreise rückkehrendem, also in der Richtung des Windes erfolgendem Fluge wieder an Höhe verliert, dafür aber seine ursprüngliche Horizontalgeschwindigkeit wieder herstellt. Der Fall ist dann ungefähr derselbe wie jener in Langley's zweitem Beispiel,

nur daß dann die zweite Flugperiode, nämlich der Fall des Vogels nicht in einer Windstille, sondern beim Winde im Rücken erfolgt, was eigentlich der dabei bezweckten Steigerung der Eigengeschwindigkeit noch günstiger wäre. Die Sache ist aber die, daß im Grunde genommen weder diese noch die von Langley vorausgesetzte Flugart auch nur theoretisch möglich erscheint, wenn bei den Vogelflügeln dieselben Luftwiderstands-Coeffizienten als geltend angenommen werden, welche von den Experimentatoren bei den einschlägigen Versuchen bisher ermittelt worden sind.

So rechnet Langley, daß eine unter 7 Grad geneigte Fläche im Ausmaße von 2·3 Quadratfuß in einem Winde von 36 Fuß (11 m) secundlicher Geschwindigkeit einen Auftrieb von 1 Pfund gewinnt. Dies gäbe bei diesem schon beträchtlichen Winde pro 1 m² Fläche einen Auftrieb von nur 2·1 kg. Nun haben aber die Adler und Geier ein Gewicht von 7 bis 12 kg pro 1 m² Flügelfläche, und es geht also schon aus diesem Umstande hervor, daß den Vögeln noch andere, bisher nicht erkannte günstige Momente zu Hilfe kommen müssen, um das Kunststück des Schwebefluges fertig zu bringen.

In der That haben die Langley'schen Theorien in der Zeitschrift „Aeronautics“ alsbald mehrfachen Widerspruch gefunden, wobei namentlich Prof. J. B. Johnson*) zu scharfen, aber nicht unberechtigten Bemerkungen Anlass nahm. Wenn Langley sagte: „Die Thatsache, daß sich gewisse Vögel ohne Flügelschlag oft stundenlang in der Luft schwebend erhalten, ohne dabei zu fallen, könne wohl, ohne die Sprache zu missbrauchen, als ein physikalisches Wunder bezeichnet werden, die Thatsache aber, daß Jene, deren Beruf es ist, die Natur zu erforschen, hierauf so selten noch ihre Aufmerksamkeit richteten, sei vielleicht ein noch größeres Wunder,“ so erwidert Johnson hierauf: „das große Wunder liege vielleicht nicht so sehr darin, daß die Männer der Wissenschaft eingehende Studien über diesen Gegenstand bisher vernachlässigten, als daß einer der größten amerikanischen Forscher eine solche Hypothese ernstlich aufstellen und sich einem so absoluten Glauben hingeben konnte, das Phänomen erklärt zu haben.“ —

Ich will mich unter diesen Umständen auf die Versuche Langley's zur Erklärung des Schwebefluges nicht weiter einlassen. Derlei Versuche sind ja schon wiederholt gemacht worden; so hat auch Dr. H. Strasser,**) welcher das Verdienst, das Kreisen der Vögel aufgeklärt zu haben, englischen Forschern, zunächst v. Rayleigh zuschreibt, geglaubt, den kreisenden Schwebeflug der Vögel nur durch Annahme einer ungleichmäßigen Bewegung der Luft erklären zu können, doch nahm dieser Autor nebeneinander ziehende Luftschichten verschiedener Geschwindigkeit in Voraussetzung, womit auch er wieder von einer in ihrer Allgemeinheit gänzlich unzulässigen Annahme ausging. Viel früher hat ja auch schon J. J. Prechtl***) das Schweben der Vögel in Untersuchung gezogen, wobei er bemerkte, daß wenn der bald etwas sinkende, bald wieder steigende Vogel im Schweben sich beiläufig in gleicher Höhe erhalten will, er im Sinken einen gewissen Fallraum nicht überschreiten dürfe, weil dann seine Geschwindigkeit nicht mehr wächst und er folglich umso weniger ohne neue Flügelschläge die vorige Höhe zu erreichen im Stande wäre, je tiefer er herabgegangen ist.

Aus diesen Worten geht allerdings hervor, daß Prechtl das fragliche Schweben ohne Einbuße an Höhe überhaupt nicht wohl für möglich hielt. Sowie er aber diesfalls einer näheren Rechnung auswich, so sehen wir auch Strasser seinen Ausführungen statt einer mathematischen Untersuchung der Sache die Bemerkung beifügen: „doch wäre es verdienstlich, hierüber noch genauere Berechnungen anzustellen.“

Derselben Lücke begegnen wir schließlich auch bei Langley, und dies erscheint mir umso bedauerlicher, da alle diese Versuche zur Erklärung des Schwebefluges der Vögel meiner Ueberzeugung

*) Aeronautics Nr. 6.

**) Ueber den Flug der Vögel. Jena 1885.

***) Untersuchungen über den Flug der Vögel. Wien 1846.

nach vor einer mathematischen Analyse, wie ich schon sagte, so lange nicht Stand halten können, so lange bei der Berechnung des Auftriebes, den die Vogelflügel bei der Bewegung in der Luft erleiden, dieselben Luftwiderstands-Coëfficienten angewendet werden, welche bei Experimenten mit verschiedenen künstlichen Flügeln ermittelt worden sind. Es ist eine alte Erfahrung, auf die ich auch in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (Juni 1892, S. 155) hingewiesen habe, daß wo immer Experimente zur Ermittlung des Luftwiderstandes unter geänderten Verhältnissen vorgenommen wurden, die gefundenen Coëfficienten stets auch wesentlich andere Werthe zeigten. Wer also die Luftwiderstandsverhältnisse der Vogelflügel kennen will, müsste mit ebensolchen Flügeln experimentiren. Wer auf die Anwendung großer, vielleicht gewölbter Flügel unter bestimmten Verhältnissen reflectirt, müsste vorher mit großen Flügeln unter denselben Verhältnissen experimentiren, und wer, wie ich, die Anwendung kleiner Schraubenflieger in's Auge fasst, dem bleibt nichts übrig, als vorher Versuche mit Schraubenfliegern zu machen.

Ich hege also die Ueberzeugung, daß die Vogelflügel bei der Bewegung in der Luft einen weit größeren Auftrieb als alle sonstigen künstlichen Flügel gewinnen, und will nun meine Gründe hiefür auseinandersetzen.

Jede Störung in der Gleichmäßigkeit der Bewegung oder der Dichte der Luft vermehrt die Größe des Luftwiderstandes, dem eine widerstehende Fläche in bewegter Luft oder eine in ruhender Luft vorwärtsbewegte Fläche begegnet.

Indem ich diesen Hauptsatz meiner Untersuchung voranstelle, füge ich auch gleich bei, daß derlei Störungen in der Gleichmäßigkeit der Luftbewegung oder Luftdichte hauptsächlich aus drei Ursachen hervorgehen können, u. zw.:

1. aus den natürlichen Fluctuationen des Windes,
2. aus elastischen Schwingungen der bewegten Flächen und
3. aus der Beschaffenheit der Oberfläche der widerstehenden Körper.

1. Einfluss fluctuirender Windströmungen auf den Luftwiderstand unelastischer Flächen.

Eine Luftströmung, deren mittlere Geschwindigkeit v beträgt, welche aber in kurzen Zeitintervallen zwischen den Geschwindigkeiten $(v + w)$ und $(v - w)$ fluctuirt, übt gegen eine unnachgiebige Fläche bald einen stärkeren, bald einen schwächeren Druck aus, welcher zwischen den Werthen $N_1 = f(v + w)^2$ und $N_2 = f(v - w)^2$ schwankt, dessen durchschnittlicher Werth jedoch von dem Gesetze abhängig ist, nach welchem sich die allmähliche Zu- und Abnahme der Windgeschwindigkeit vollzieht. Wäre die von Langley gemachte Annahme zulässig, daß der Wechsel der Windgeschwindigkeit urplötzlich eintritt, daß also diese Geschwindigkeit in einfacher Aufeinanderfolge die constanten Werthe $(v + w)$ und $(v - w)$ annimmt, so würde sich der mittlere Werth des Luftdruckes mit $N_m = f\left(\frac{(v + w)^2 + (v - w)^2}{2}\right) = f(v^2 + w^2)$

berechnen, woraus schon hervorgeht, daß der Druck einer fluctuirenden Luftmasse, deren mittlere Geschwindigkeit v beträgt, größer ist, als der Druck einer mit der Geschwindigkeit v gleichmäßig strömenden Luft. Prof. Johnson hat aber die Voraussetzung, daß sich die Windgeschwindigkeit ganz plötzlich ändern könnte, bereits mit Recht als eine absurde zurückgewiesen*) und gezeigt, daß, wenn in einem Diagramme die Zeitintervalle als Abscissen und die sich mit den letzteren ändernden Wege des Windes als Ordinaten aufgetragen werden, die sich ergebende Curve Wellenlinien darstellen müsse, wie solche beispielsweise auch von einer schwingenden Stimmgabel auf einem in Drehung befindlichen, beruhten Cylinder verzeichnet werden. Die Gleichung dieser Curve kann im Allgemeinen innerhalb einer halben Schwingung durch die Relation $y = x^n$, und also die Aenderungen der Geschwindigkeit von einem Zeitintervall zum anderen durch $dy = n x^{n-1} dx$ aus-

gedrückt werden, woraus sich das Verhältniß zwischen der Endgeschwindigkeit w_1 und der mittleren Geschwindigkeit w für den Grenzwert $x = 1$ mit $\frac{w_1}{w} = \int_0^1 dy = n$ ergibt.

Wegen $\frac{(dy)^2}{dx} = n^2 x^{2n-2} dx$ folgt dann $\int_0^1 \frac{(dy)^2}{dx} = \frac{n^2}{2n-1}$ und da der durchschnittliche Luftdruck nunmehr

$$N_m = f\left(v^2 + w^2 \int_0^1 \frac{(dy)^2}{dx}\right) \text{ beträgt,}$$

so berechnet sich letzterer schließlich mit $N_m = f\left(v^2 + \frac{n^2}{2n-1} w^2\right)$,

$$\text{also z. B. für } n = \frac{w_1}{w} = 2 \text{ mit } N_m = f\left(v^2 + \frac{4}{3} w^2\right),$$

$$\text{für } n = \frac{w_1}{w} = 1.5 \text{ mit } N_m = f\left(v^2 + \frac{9}{8} w^2\right),$$

endlich für $\frac{w_1}{w} = 1$ mit $N_m = f(v^2 + w^2)$, wie schon oben bei Annahme eines gleichmäßigen Geschwindigkeitswechsels gefunden wurde.

Es liegt nun die Vermuthung nahe, daß die Fluctuationen der Windgeschwindigkeit relativ umso größer sein werden, je höher die mittlere Geschwindigkeit v ansteigt. *)

In Uebereinstimmung hiemit haben auch mehrere Experimentatoren thatsächlich constatirt, daß sich der Luftwiderstands-Coëfficient in einem gewissen Verhältnisse mit der Geschwindigkeit des Windes, bzw. einer in ruhender Luft bewegten Fläche vergrößert.

So wird dieser Coëfficient für die Bewegung in der Luft beispielsweise bei einer Geschwindigkeit von $v = 100 m$ von Robins und Hutton um 20%, von Duchemin und Piobert um 23% höher bewerthet als bei der Geschwindigkeit $v = 1 m$. Nach Piobert wächst der Widerstands-Coëfficient bei der Bewegung von Geschützkugeln in der Luft in dem Verhältnisse $(1 + 0.0023 v)$ und zu derselben Progression führt

auch der von Duchemin angegebene Correctionsfactor $\left(1 + \frac{v}{u}\right)$,

wo u die Geschwindigkeit bezeichnet, mit welcher die Luft in den leeren Raum strömen würde; denn da für mittleren Barometer- und Thermometerstand $u = 410 m$, also $\frac{1}{u} = 0.0024$ ist, folgt

auch $\left(1 + \frac{v}{u}\right) = (1 + 0.0024 v)$. Wäre nun dieser Correctionsfactor allgemein gültig, so ließe sich durch Gleichstellung desselben mit dem in der Formel

$$N_m = f\left(v^2 + \frac{n^2}{2n-1} w^2\right) = f v^2 \left(1 + \frac{n^2}{2n-1} \cdot \frac{w^2}{v^2}\right)$$

enthaltenen Correctionsfactor $\left(1 + \frac{n^2}{2n-1} \cdot \frac{w^2}{v^2}\right)$ die Geschwin-

digkeit w , um welche die mittlere Geschwindigkeit v der Luft auf und ab schwankt, berechnen. Lassen wir z. B. für n das

mäßige Verhältniß $n = \frac{w_1}{w} = 1.5$ gelten, so ist der Luftwiderstands-

Coëfficient aus Ursache der Fluctuation der Luft durch Multiplication mit dem Factor $1 + \frac{9 w^2}{8 v^2}$ zu berichtigen und setzt

man also $\left(1 + \frac{9 w^2}{8 v^2}\right) = (1 + 0.0024 v)$, so folgt $w = 0.0462$

$\cdot v \frac{1}{2}$, also z. B. für $v = 1, 5, 10, 20, 40, 80 m$, $w = 0.04, 0.51, 1.46, 4.13, 11.68, 33.05 m$.

*) In dem in den Aeronautics Nr. 5 erschienenen Aufsätze „Anemometry“ bemerkt S. P. Fergusson: Andauernde Beobachtungen haben gezeigt, daß sowohl die Richtung als auch die Geschwindigkeit des Windes äußerst wechselvoll ist, daß große Oscillationen oft innerhalb weniger Secunden vorkommen, und daß diese Veränderlichkeit wächst, wenn die Windgeschwindigkeit ansteigt.

*) Aeronautics Nr. 6, S. 73.

Nach dieser Calculation wären bei einer Windströmung, deren mittlere Geschwindigkeit $v = 10 m$ beträgt, Schwankungen der Geschwindigkeit innerhalb der Grenzen von $v_1 = v - w = 8.54 m$ und $v_2 = v + w = 11.46 m$ vorzusetzen. Die hier resultirende Differenz von $v_2 - v_1 = 2.92 m$ für $v = 10 m$ stimmt nun mit den von Langley erhobenen Schwankungen in der Geschwindigkeit von Luftströmungen, wofern hiebei nur die innerhalb weniger Secunden beobachteten Aenderungen in Betracht kommen, sehr gut überein. Sieht man also von den größeren, ganz zufälligen Windstößen ab und setzt gewisse regelmäßige Fluctuationen, bzw. Schwingungen der Luft voraus, so kann hieraus hauptsächlich die beobachtete Zunahme des Luftwiderstands-Coëfficienten bei wachsender Windgeschwindigkeit oder auch bei wachsender Geschwindigkeit von in ruhender Luft bewegten Flächen erklärt werden; es ist aber auch ersichtlich, daß diese aus der natürlichen Fluctuation der Atmosphäre resultirende Zunahme des Luftwiderstandes nur bei sehr hohen Geschwindigkeiten einen ansehnlichen Werth erreichen kann.

2. Einfluss der Schwingungen widerstehender Flächen auf die Größe des Luftwiderstandes.

Daß elastische Körper durch eine gegen dieselben anprallende Luftströmung in Schwingungen versetzt werden, ist eine allgemein bekannte Thatsache. Denken wir uns ein an einem Ende befestigtes elastisches Stäbchen durch einen Windstrom in Schwingung versetzt, dessen Geschwindigkeit den constanten Werth v besitzt und bezeichnen wir die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher das Stäbchen im Widerstandspunkte hin und her schwingt, mit w , so schwankt auch in diesem Falle die relative Geschwindigkeit der Luft zwischen den Werthen $(v + w)$ und $(v - w)$ und wird sich somit der Luftdruck auf das Stäbchen durch dessen Schwingung von dem Betrage $N = f v^2$ auf den Betrag $N_m = f v^2 \left(1 + \frac{n^2}{2n-1} \cdot \frac{w^2}{v^2}\right)$ steigern, wo $n = \frac{w_1}{w}$ das Verhältnis der Maximalgeschwindigkeit des Stäbchens zu seiner mittleren Geschwindigkeit darstellt.

Das Verhältnis $n = \frac{w_1}{w}$ kann bei schwingenden Körpern auf Grund der dabei geltenden Schwingungsgesetze berechnet werden. So beträgt beispielsweise beim Kreispendedel die Zeit eines halben Schwunges $t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{r}{g}} = 0.5 \sqrt{r}$ und der dabei zurückgelegte Weg $s = r \sin \alpha$, daher die mittlere Geschwindigkeit im Horizonte $w = \frac{s}{t} = 2 \sqrt{r} \sin \alpha$ und $w^2 = 4 r \sin^2 \alpha$.

Die End- oder Maximalgeschwindigkeit w_1 bestimmt sich hingegen aus $w_1^2 = 2 g h = 2 g r (1 - \cos \alpha)$, daher ist $\frac{w_1^2}{w^2} = g \frac{(1 - \cos \alpha)}{2 \sin^2 \alpha} = \frac{g}{2(1 + \cos \alpha)} = \frac{4.9}{1 + \cos \alpha}$, woraus $n = \frac{w_1}{w} = \frac{2.21}{\sqrt{1 + \cos \alpha}}$ resultirt.

Es folgt also für $\alpha = 90^\circ$ $n = \frac{w_1}{w} = 2.21$, für $\alpha = 15^\circ$ $\frac{w_1}{w} = 1.58$ und für die kleinsten Elongationswinkel $\frac{w_1}{w} = 1.565$.

Auch bei schwingenden elastischen Stäben oder Platten wird das Verhältnis n keine höheren Werthe als etwa 1.6 annehmen.

Was nun die absolute Größe von w betrifft, so ist diese nicht nur von der Größe des dem elastischen Körper ertheilten Impulses, sondern auch von der Dichte und Elasticität des Materiales abhängig, aus welchem der Körper besteht. Da sich nämlich die Schwingungsdauer eines an einem Ende befestigten elastischen Stabes nach der Formel $t = 0.0622 \sqrt{\frac{\gamma}{E} \frac{l^2}{h}}$ berechnet, wo γ das Gewicht eines Cubikmillimeters, E den Elasticitätsmodul und l, h die Länge

und Dicke eines Stabes in mm bezeichnen, so macht ein solcher

Stab $m = 16 \sqrt{\frac{E}{\gamma} \frac{h}{l^2}}$ einfache Schwingungen in der Secunde.

Weil sich aber andererseits die Federung, bzw. der halbe Ausschlag eines solchen Stabes nach $f = \frac{E l^2}{E h}$ berechnet, wo E die Spannung des Materials pro mm^2 bezeichnet, so beträgt der ganze Ausschlag $f_1 = \frac{2 E l^2}{E h}$ und somit die mittlere Schwingungs-

geschwindigkeit in Metern $w = \frac{n f_1}{1000} = \frac{0.032 E}{\sqrt{E \gamma}}$.

Würde also der Stab derart schwingen können, daß er z. B. bis zu einer Spannung von $E = 16 kg$ beansprucht wird, so würde sich beispielsweise für einen

Stahlstab bzw. für eine Vogelfeder

mit $E = 20.000$ $E = 1000$

u. $\gamma = 0.0000078$ $\gamma = 0.0000013$

w mit $w = 1.2 m$ $w = 14.2 m$

berechnen. Inwieweit diese Werthe in der Wirklichkeit erreicht werden, entzieht sich zwar jedem genaueren Calcul, da hierauf vielerlei schwer in Rechnung zu ziehende Factoren, wie selbst die Interferenz der Luftwellen u. a. m. Einfluss nehmen. Der aus der Belastung eines elastischen Stabes oder einer solchen Platte durch den darauf wirkenden Luftstrom resultirende Impuls ist zwar nur gering, doch ist leicht einzusehen, daß die sich häufende Einwirkung desselben ziemlich beträchtliche Schwingungen elastischer Körper herbeiführen kann. Die Saiten einer Aeolsharfe gerathen durch einen leisen Luftzug anfangs in nur schwache Schwingungen, welche aber allmähig mehr und mehr anwachsen. Die Meereswellen erreichen mitunter Höhen bis zu 9 m und doch hält der Druck des stärksten Windes einer Wassersäule von nicht viel über 100 mm das Gleichgewicht. Auch ist es bekannt, daß die Höhe der Wellen nicht nur von der Heftigkeit, sondern auch von der Dauer des Sturmes abhängt.

Im Allgemeinen ist aus der obigen Rechnung zu ersehen, daß die Schwingungen eines aus Stahl angefertigten Körpers nur einen geringen Einfluss auf den Luftwiderstand auszuüben vermögen, wogegen dieser Einfluss bei Vogelfedern, deren Elasticitätsmodul und specifisches Gewicht sehr gering sind und deren Tragmodul gleichwohl (nach Penaud) den hohen Werth von 32 kg erreicht, sehr beträchtlich sein kann.

Nimmt man z. B. bis zu Geschwindigkeiten von $v = 10 m$ $w = v$ und das Verhältnis $n = \frac{w_1}{w}$ mit nur $n = 1.6$ an, so erhöht sich der Luftwiderstands-Coëfficient durch die Schwingung der Federn bereits von 1 auf $\left(1 + \frac{n^2}{2n-1} \cdot \frac{w^2}{v^2}\right) = 2.16$, also auf mehr als das Doppelte, woraus hervorgeht, daß die Vogel- flügel durch Schwingungen wesentlich an Auftrieb zu gewinnen vermögen.

3. Einfluss der äußeren Beschaffenheit widerstehender Flächen auf den Betrag des Luftwiderstandes.

Ich habe schon an anderem Orte ausgeführt, daß die zum Schweben einer mit der Geschwindigkeit v kreisenden, unter einem Winkel α geneigten Luftschraube nöthige Arbeit gleich ist der Arbeit, welche aufzuwenden wäre, um die Schraube in einem festen, unnachgiebigen Medium und ohne Reibung, mit der Verticalgeschwindigkeit $w = v \tan \alpha$ emporzuschrauben und daß diese Arbeit eigentlich darin besteht, das unter den Schraubenflügeln durch deren Umlauf zusammengepresste Luftpolster, dessen Auftrieb dem Gewichte der Schraube gleichkommt, mit der Geschwindigkeit $w = v \tan \alpha$ abwärts zu schrauben.

Ich habe auch darauf hingewiesen, daß die Pressung des Luftpolsters nur in der allerunmittelbarsten Nähe der Flügel ihren Hauptwerth erlangt und daher bei glatten Flügeln auch sehr glatt und ohne Nebenverluste vor sich geht. Es ist nun leicht einzusehen, daß andererseits alle Unebenheiten des Flügels in der von demselben abwärts geschobenen,

gepressten Luftschichte Wirbel und damit Kraftverluste verursachen müssen. Anders gestaltet sich aber die Sache, wenn diese Unebenheiten derart beschaffen sind, daß dieselben die Luft in regelmäßige Schwingungen zu versetzen und damit abwechselnde Luftverdichtungen und Verdünnungen zu erzeugen vermögen. Daß Schwingungen der Luft nicht nur durch schwingende Körper, sondern auch durch in gleichen Zeitabschnitten sich wiederholende Luftstöße hervorgebracht werden, ist ja bekannt und wird hierfür gewöhnlich die Sirene als Beispiel angeführt.

Das einfachste Mittel aber, um in der letztangeführten Art Luftschwingungen, bzw. Töne zu erzeugen, bietet jeder mit geripptem Papier überzogene Buchdeckel. Streicht man nämlich über einen solchen mit dem Fingernagel hinweg, so vernimmt man deutlich einen Ton, dessen Höhe sich mit der Geschwindigkeit des Streichens steigert. Beträgt die Entfernung der einzelnen Rippen von einander z. B. einen halben Millimeter und streicht der Fingernagel mit einer secundlichen Geschwindigkeit von nur einem halben Meter darüber hinweg, so entstehen 1000 Luftstöße in der Secunde, was schon einem ziemlich hohen Ton entspricht. Denkt man sich also z. B. die Flügel eines Schraubenfliegers mit einem solchen — in diesem Falle concentrisch gerippten — Papier beklebt, so muss auch dieser, wenn mit großer Geschwindigkeit über die gepresste Luft streichend, darin rasch aufeinander folgende Schwingungen hervorrufen. Die auf die Luft ausgeübten Stöße werden dann wohl nur schwach, dafür aber äußerst gehäuft und schon darum unserem Ohr nicht vernehmlich sein. Bewegt sich z. B. der Flügel mit einer secundlichen Geschwindigkeit im Widerstandspunkte von $v = 30\text{ m}$ und betragen die Abstände der Rippen daselbst 1 mm , so gibt dies schon 30.000 Schwingungen pro Secunde, die unser Gehör nicht mehr wahrnimmt. Bedenkt man nun, daß die hiebei erzeugten Luftwellen durch die sich stetig wiederholenden Impulse, durch Kreuzung etc. mindestens an dem Orte ihrer Entstehung, also unmittelbar unter dem Flügel, d. i. dort, wo sich der Luftwiderstand äußert, zu größerer Intensität anwachsen müssen, so darf man wohl schließen, daß auch auf diesem Wege ein beträchtlicher Wechsel von Verdichtungen und Verdünnungen dicht unter dem Flügel und damit eine wesentliche Erhöhung des Luftwiderstandes veranlasst werden kann, wenn auch eine halbwegs zutreffende Berechnung hierüber schwer anzustellen ist. Daß unter günstigen Bedingungen die durch Schwingungen veranlassten Dichtigkeitsunterschiede in der Luft erhebliche Werthe erreichen können, erhellt z. B. daraus, daß Dr. V. Dvořák in dem Knoten einer Kundt'schen Röhre beim Streichen der letzteren eine Druckvermehrung von 10 mm Wasser constatirte. Beim Schweben bietet nun z. B. ein 3.36 kg schwerer Steinadler der Luft eine Gesamtfläche von $F = 0.72\text{ m}^2$ dar. Die Luftverdichtung unter seinem Körper muss demnach einem Drucke von 4.66 kg per m^2 entsprechen, welcher einer Wassersäule von nicht mehr als 4.66 mm das Gleichgewicht hält. Selbst wenn man nur die Flügel allein mit $F = 0.45\text{ m}^2$ als die tragenden Flächen des Adlers betrachtet, also mit einem Auftrieb von 7.5 kg pro m^2 rechnet, entspricht dieser Druck nur einer Wassersäule von 7.5 mm , welcher Umstand es als umso wahrscheinlicher erscheinen lässt, daß die durch Schwingungen der Luft hervorgerufenen Dichtigkeitsänderungen unter günstigen Verhältnissen relativ eine genügende Größe erreichen mögen, um zur Erhöhung des Luftwiderstandes in beträchtlichem Maße beizutragen. Denn da jede Verdichtung, bzw. Verdünnung der Luft örtlich mit einer Bewegung der Lufttheilchen verbunden ist, die sich übrigens, wie die akustische Anziehung und Abstoßung beweist, oft auch auf größere Entfernungen erstreckt, so können die abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen der Luft hinsichtlich des Luftwiderstandes keine andere Rolle spielen, als die abwechselnde Vermehrung und Verminderung der Windgeschwindigkeit, d. h. das Vorhandensein von Luftschwingungen muss den Luftwiderstand unbedingt vergrößern.

Construction des Vogelflügels.

Besehen wir uns nun den Vogelflügel genauer, so finden wir, daß bei diesem nebst der nur geringen Einfluss üben-

Fluctuation des Windes auch die anderen zwei vorbesprochenen, die Vermehrung des Luftwiderstandes bedingenden Voraussetzungen thatsächlich zutreffen. Es ist nicht nur die Elasticität des Vogelfedermaterials bei geringstem specifischen Gewichte eine so außerordentliche, daß dieselbe beträchtliche Schwingungen der Federn und Federtheile ermöglicht, sondern es ist überdies der Bau der Federn ein solcher, daß derselbe auch zur Hervorrufung von ungemäßen raschen Luftschwingungen Anlass geben muss. Ueber diesen Bau gibt uns das Werk Prechtl's den besten Anschluss, indem selbst Strasser als Professor der Anatomie die von Prechtl gegebene Beschreibung der Flugorgane der Vögel als eine ausgezeichnete bezeichnet und dieselbe ausschließlich benützt hat. Dem Zwecke meiner vorliegenden Ausführungen wird es indessen genügen, wenn ich diesfalls nur anführe, daß die Bärte der Federfahnen aus nahe aneinander liegenden, kleinen elastischen Blättchen, den Strahlen bestehen, die an den oberen Kanten zwei secundäre Bärte tragen, die wieder aus noch feineren secundären Strahlen gebildet sind.

Die Skizze (Fig. 1) zeigt vier solcher aneinander liegender Strahlen in Vergrößerung. Durch den Druck der Luft von unten auf die an ihrem unteren Ende u nach aufwärts gebogenen Blättchen der Strahlen werden diese selbst mehr gekrümmt, wodurch sich die Bärte a und b noch fester übereinander legen und mit ihren wollenartigen Spitzen ineinander schieben, und die Natur hat auf diese Art, wie Prechtl bemerkt, das Problem gelöst, aus so schwachen, zarten und beweglichen Elementen eine gegen die anprallende Luft so feste Fläche zu bilden.

Es ist nun klar, daß nebstbei sowohl

- a) die Federn als Ganzes, als auch
- b) deren Bärte für sich, wie auch
- c) die Strahlen für sich

in elastische Schwingungen gerathen können. Welche Werthe hierbei die Schwingungszahlen und die Amplituden erreichen können, wird wohl schwerlich zu berechnen sein, doch genügt mir vorderhand die Constatirung dieser Thatsache an sich, sowie des Umstandes, daß die einzelnen Strahlen ihres etwa T-förmigen Profils wegen einen sehr beträchtlichen Schwingungsimpuls bei unverminderter Schwingungsgeschwindigkeit erlangen müssen, indem der Luftdruck auf dieselben im geraden Verhältnisse zu der ganzen Breite b , ihr Ausschlag hingegen im umgekehrten Verhältnisse zu der geringen Dicke d steht. (S. Fig. 2.)

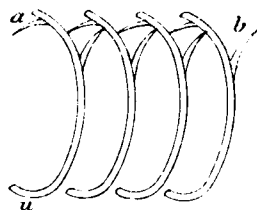


Fig. 1.

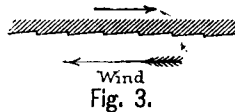


Fig. 2.

Endlich habe ich aber noch zu constatiren, daß zu Folge der Theilung der Federbärte in viele schmale Strahlen die Unterfläche der ersteren genau der Oberfläche des oben besprochenen gerippten Papiers entspricht, und daß daher aus Ursache dieser Eigenthümlichkeit der Beschaffenheit der Vogelfedern durch deren Bewegung in der Luft überaus gehäufte Luftschwingungen veranlasst werden müssen.

Die Entfernung der auf der Federunterfläche in Erscheinung tretenden Rippen beträgt etwa $\frac{1}{3}\text{ mm}$, so daß hier also die Luft schon bei einer Fluggeschwindigkeit von nur 10 m 30.000 Schwingungsimpulse pro Secunde empfängt. Dabei ist aber die Unterfläche der Federn nicht etwa derart rauh, daß dieselbe durch vermehrte Reibung einen erhöhten Arbeitsaufwand beim Vorwärtsflug verursachen würde. Diese Fläche fühlt sich im Gegentheil in der Richtung des Windstriches vollkommen glatt an, indem die unteren Enden der Strahlen durch den Luftdruck eine derart geneigte Lage annehmen, daß dieselben eigentlich

eine ganze Kette kleiner Widerstandsflächen mit geringen Neigungen darstellen (Fig. 3) und also dieserart zugleich dem von mir an anderem Orte*) besprochenen Gliederungsprincip im äußersten Maße Rechnung zu tragen.



Fasst man alles Gesagte zusammen, so ist man wohl berechtigt, zu schließen, daß durch die Windfluctuation, durch die Schwingungen der Federtheile und durch die hervorgerufenen Luftschwingungen der Luftwiderstands-Coëfficient beim Vogelflügel vielleicht auf das Dreifache seines sonstigen Werthes gesteigert werden mag. Trifft dies aber thatsächlich zu, so würde sich das Schweben der Vögel weit leichter erklären lassen, als es auf Grund der

üblichen Annahmen bis jetzt möglich war. Vielleicht spielt hiebei auch noch der Umstand eine Rolle, daß die wirksame Fläche der Vogelflügel nicht nach dem einfachen Maße der letzteren zu berechnen ist, indem sich die Federn, wenn durch den Luftdruck ausgespannt, möglicher Weise nicht überall gänzlich schließen, demnach theilweise auch sonst überdeckte Theile derselben mit zur Wirkung gelangen.

Bezüglich der so ziemlich zu Tage liegenden Consequenzen, zu welchen die vorliegenden Ausführungen in Bezug auf künstliche Flugapparate führen, behalte ich mir weitere Mittheilungen bis zu dem Zeitpunkte vor, wo die von mir vorgeschlagenen*) und bereits in Vorbereitung begriffenen Versuche mit Schraubenfliegern zur Durchführung gelangt sein werden.

Göding, im März 1894.

Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M.

In Fortsetzung der früheren Publicationen über die Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehre in Frankfurt a. M. werden nach den Angaben des Jahresberichtes der dortigen Handelskammer die Ziffern pro 1893 hinzugefügt, um ein klares Bild der ganzen Bewegung und der Wechselwirkung zwischen Wasser- und Bahnverkehr zu geben.

A) Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Floßverkehr) und per Bahn, exclusive des Transito-Verkehrs, betrug:

Im Jahre	Gesamtverkehr in Tonnen	Hievon entfielen auf den			
		Wasserverkehr in Tonnen	Antheil in Perc.	Eisenbahnverkehr in Tonnen	Antheil in Perc.
im Durchschnitt der Jahre 1884, 1885, 1886	1,050.136 8	152.425 2	14 4	897.712	85 6
1887	1,373.690 8	360.062 8	26 2	1,013.628	73 8
1888	1,748.733 1	516.798 1	29 6	1,231.935	70 4
1889	1,911.758 4	577.610 4	30 2	1,334.148	69 8
1890	2,108.171 5	697.351 5	33 1	1,405.820	66 9
1891	2,045.267 8	577.164 8	28 2	1,468.103	71 8
1892	2,211.600 7	709.117 7	32 0	1,502.483	68 0
1893	2,593.053 2	719.505 2	27 8	1,873.548	72 2

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehrs betrug vor Herstellung der Canalisation des Main (1887 eröffnet)

	im Wasserverkehr Percent	im Eisenbahnverkehr Percent
von 1884 bis inclusive 1886 per anno	1 8	4 0
Nach der Canalisation per anno:		
im Mittel der Jahre 1887 und 1888	116 5	19 0
" " " " 1889 " 1890	34 0	7 0
" " " " 1891 " 1892	7 5	3 5
" " " " 1892 " 1893	1 5	24 7

Die ganz außerordentliche Zunahme des Eisenbahnverkehrs um 24 70% in einem Jahre widerlegt wohl neuerdings und, wie ich hoffe, diesmal zur Genüge die stete Behauptung, daß die Eisenbahnen durch den concurrirenden Wassertransport geschädigt werden.

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

*) Zeitschrift für Luftschiffahrt 1894, Nr. 2.

	1889	1890	1891	1892	1893
Ein Transitoverkehr von . .	258.433 7	293.930 5	265.728 4	312.177 5	299.655 6
Ein Floßverkehr von	155.442 5	201.273 0	162.062 3	193.871 7	164.673 0
Ein Ankunfts-Floßverk. von	25.212 8	26 616 0	18.497 0	29.903 0	24 532 0
In Summa	439.089 0	521.819 3	446.287 7	535.952 2	488.870 6

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes inclusive des Transit- und Floßverkehrs betrug somit in Tonnen:

	1889	1890	1891	1892	1893
Eisenbahnverkehr . .	1,334.148 0	1,405.820 0	1,468.103 0	1,502.483 0	1,873.548 0
Wasserverkehr	1,016.699 4	1,219.171 0	1,023.452 5	1,245.069 9	1,208.375 8
In Summa	2,350.847 4	2,624.991 0	2,491.555 5	2,747.552 9	3,081.923 8

Der Antheil des Wasserverkehrs am Gesamtverkehr betrug daher im Jahre

1889 Percent	1890 Percent	1891 Percent	1892 Percent	1893 Percent
43 3	46 4	41 1	45 2	39 2

B) Verkehr auf der canalisirten Strecke Mainz-Frankfurt (32 637 km)

Derselbe betrug:

- a) vor der Canalisation 311.586 t/km
oder per Kilometer 9.442 t
- b) nach der Canalisation:

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flüsse		Hiezu Floßverkehr in Tonnen
	Transportmenge in Tonnenkilometer	Verkehrsdichte per Kilometer in Tonnen	
1887	15,352.452	494.193	191.540
1888	20,556.352	696.759	140.471
1889	29,159.283	939.446	155.443
1890	34,807.411	1,129.039	201.273
1891	30,239.351	996.919	162.062
1892	36,863.819	1,204.533	193.872
1893	37,008.823	1,209.651	164.673

Prof. A. Oelwein.

*) Siehe diese Zeitschrift Nr. 30 u. 31, 1893.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 803 ex 1894.

BERICHT

über die 26. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Mittwoch, den 16. Mai 1894.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und ertheilt

2. Herrn k. k. Professor Carl Mayröder das Wort, welcher, anknüpfend an die in der letzten Wochenversammlung (v. 12. Mai l. J.) geführte Debatte über die in München zur Gewinnung eines Stadt-Regulierungsplanes getroffenen Einleitungen, weitere Mittheilungen macht, auf welche der Vorsitzende erwidert. (Das Nähere hierüber wird mit der Debatte über den General-Regulierungsplan von Wien publicirt werden.)

3. Ladet der Vorsitzende den Herrn Architekten Ludwig Baumann ein, sein Project für den General-Regulierungsplan von Wien zu erläutern.

Nach Schluss dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Architekten Baumann verbindlichst für dessen interessante Darlegungen und begrüßt namentlich den von dem Vortragenden so treffend vorgebrachten Wunsch, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein auch in dieser großen Frage eine führende Rolle übernehmen möchte, auf das Lebhafteste.

4. Ladet der Vorsitzende den Herrn Architekten Josef Hudetz ein, sein Project zu erklären und dankt demselben nach Schluss seiner Mittheilungen verbindlichst für die uns mit so großer Wärme mitgetheilten Ideen, welche in seinem Projecte niedergelegt sind.

Der Vorsitzende erörtert nun in einigen Worten das Resultat der Regulierungsplan-Concurrenz (worüber seinerzeit berichtet werden wird) und richtet sodann an die Versammlung die folgenden Schlussworte: „Hochgeehrte Herren! Mit dem heutigen Abende endet die diesjährige Versammlungszeit unseres Vereines.

Wir dürfen auf dieselbe mit umso größerer Befriedigung zurückblicken, als wir während derselben ernstlich bemüht waren, die Interessen unseres Faches nach jeder Richtung zu fördern. Eine große Zahl wichtiger Gegenstände hat ihre geschäftliche Erledigung gefunden, viele unserer Mitglieder und auch außerhalb unseres Kreises stehende hervorragende Fachmänner haben uns durch Vorträge aus dem weitverzweigten Gebiete der technischen Wissenschaften und Künste zu dem wärmsten Danke ver-

pflichtet, und durch einen stets zahlreichen Besuch unserer Versammlungen haben Sie, meine Herren, mit seltener Ausdauer unserer Zusammengehörigkeit Ausdruck gegeben.

Ich möchte aber nicht schließen, ohne die geehrten Herren daran zu erinnern, daß sich uns während des Sommers die Gelegenheit bieten wird, unsere Zusammengehörigkeit auch nach Außen hin zu documentiren, indem von zwei Vereinigungen technischer Fachgenossen lebenswürdige Einladungen an uns gelangt sind.

Ich erinnere zunächst daran, daß uns der Technische Club in Lemberg eingeladen hat, die dortige Landes-Ausstellung corporativ zu besuchen, indem er uns die weitestgehende Förderung unserer dortigen Studien und das collegialste Entgegenkommen zusicherte, um unseren Aufenthalt in Lemberg zu einem angenehmen zu machen. Ich halte dafür, daß wir nicht nur als Techniker, sondern auch als österreichische Staatsbürger allen Grund haben, dieser Einladung, soweit es in unseren Kräften liegt, entgegenzukommen. Von Seite des Verwaltungsrathes wird Alles geschehen, um die Reise nach Lemberg zu erleichtern, auf daß möglichst viele Collegen daran theilnehmen können. Ihnen, meine Herren, möchte ich es aber an das Herz legen, jene Einladung, wenn irgend thunlich, nicht unberücksichtigt zu lassen.

Nun gestatten Sie, daß ich auch der Einladung zur Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Straßburg gedenke. Hier handelt es sich darum, mit unseren deutschen Collegen in nähere Beziehung zu treten, den Verkehr mit denselben zu einem innigeren zu gestalten, neue Anknüpfungspunkte für ein collegiales Zusammenwirken zu finden und damit auch unseren Kunst- und technischen Bestrebungen eine breitere Basis zu geben. Ich kann also nur dem vom Herzen kommenden Wunsche und der Hoffnung Ausdruck geben, daß wir uns in recht großer Zahl gemeinsam nach Straßburg begeben werden.

Indem ich nun die heutige Versammlung schließe, spreche ich Ihnen meinen herzlichsten Glückwunsch aus, für die praktische Sommerthätigkeit auf den verschiedenen Gebieten, die wir verfolgen, und knüpfe daran die Hoffnung, daß wir uns im Herbste wieder Alle frisch und froh zusammenfinden, um rüstig gemeinsam weiter zu arbeiten an der Entwicklung unseres Faches und zum Wohle unserer Berufsgenossen.“

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Professor an der kgl. techn. Hochschule in Hannover, Herrn kgl. geheimen Reg.-Rath Carl Dolezalek zum ordentl. Professor des Straßen- und Eisenbahnbaues unter gleichzeitiger Verleihung des Titels eines Hofrathes und den Professor an der kgl. techn. Hochschule in Aachen, Herrn Dr. Philipp Forchheimer zum ordentl. Professor des Wasserbaues, beide an der techn. Hochschule in Graz ernannt.

Der Berner Bundesrath hat den Inspector der österr. Staatsbahnen in Wien, Herrn C. J. Wagner, früheren Leiter der Bausection für die Osthälfte des Arlberg-Tunnels, als Experten zur Prüfung des letzten Projectes für den Simplon-Tunnel berufen.

Offene Stellen.

9. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Architektur mit einer Remuneration von jährlich 700 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis Ende Mai an das Rectorat dieser Hochschule einzusenden.

10. Bei der General-Direction der kgl. württembergischen Staatsbahnen werden einige im Construirenden eiserne Brücken erfahrene Ingenieure aufgenommen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung einer neuen Schule in der Gemeinde Csurog. Am 28. Mai 10 Uhr bei der Gemeinde-Notariatskanzlei in Csurog. Vadium 100%.

2. Bau einer Volksschule im Kostenbetrage von 22.505 fl. 59 kr. Am 29. Mai beim Ortsschulrath in Gonobitz in Steiermark.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanals im XVI. Bezirke im Kostenbetrage von 2181 fl. 57 kr. und 250 fl. Pauschale. Am 28. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 50%.

4. Erweiterung der Werkstätten in Szolnok. Am 30. Mai 12 Uhr bei der Baudirection der kgl. ungar. Staatsbahnen in Budapest. Vadium 6000 fl.

5. Bau der Lehrerinnen-Bildungsanstalt. Am 30. Mai 12 Uhr bei der Hilfsämter-Direction des kgl. ungar. Unterrichtsministeriums in Budapest. Vadium 50%.

6. Bau einer Wagenwaschremise auf dem Ostbahnhofe. Am 2. Juni 12 Uhr bei der Baudirection der kgl. ungar. Staatsbahnen in Budapest. Vadium 2000 fl.

7. Bau eines Wasserthurmes, Reservoirs, Bassins und Wasserfilters im Kostenbetrage von 447.500 Frcs. Am 5. Juni bei der Primarie in Braila.

8. Vergebung diverser Arbeiten und Lieferungen für den Bau des neuen Rathhauses in Kornenburg im Kostenbetrage von 101.400 fl. Am 6. Juni 12 Uhr beim Bürgermeisteramt in Kornenburg. Vadium 50%.

9. Befestigung des Pruthufers bei Drauceni im Gesamtbetrage von 234.281 Frcs. Am 8. Juni beim Bautenministerium in Bukarest.

10. Herstellung einer combinirten Niederdruck-Dampfheizung im Volksschulgebäude im III. Bezirk, Kolonitzgasse 15. Am 8. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien.

11. Herstellung einer combinirten Niederdruck-Dampfheizung im Gebäude der städtischen Doppel-Volksschule im VIII. Bezirke, Lerchengasse 19. Am 8. Juni 11 Uhr beim Magistrate Wien.

12. Ausbau der Schutzdämme am rechten Ufer der Donau und am linken Ufer des Wieselburger kleinen Donauarmes. Am 9. Juni 11 Uhr beim Obergespan des Raaber Comitates. Vadium 10.000 fl.

Tramway in Alexandrien. Das k. k. Handelsministerium übermittelte unserem Vereine die Bedingnishefte für die von der Municipalität in Alexandrien ausgeschriebene Concessionirung einer Tramway von Alexandrien nach Mex und auf den äußeren Boulevards der genannten Stadt. Die Bedingnishefte liegen im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Zahnradbahnen. Zu Ende des Jahres 1892 war das Riggenbach'sche System auf 40 Eisenbahnen in Verwendung; 14 davon waren reine Zahnradbahnen. Sie umfassen eine Gesamtlänge von 54.7 km und besitzen Maximalsteigungen zwischen 11 und 30‰, letzteres z. B. auf der Goncovado-Eisenbahn in Brasilien. 14 Linien erscheinen als gemischte Adhäsions- und Zahnradbahnen. 12 Bahnen stellen sich als Kabelbahnen dar, bei denen die Zahnung die Wagen am Absturz gelegentlich eines Unfalles am Kabel hindern soll. Die größte Steigung unter den nach diesem Systeme gebauten Bahnen (61‰) besitzt die Hohensalzburgbahn. Das Abt'sche System kam bei 31 Eisenbahnen in Verwendung, von denen 9 mit einer Gesamtlänge von 73.2 km reine Zahnradbahnen sind; ihre schärfsten Steigungen liegen zwischen 8 und 25.5‰, letztere Zahl wird auf der Schafbergbahn erreicht. 11 Linien sind gemischte Zahnrad- und Adhäsionsbahnen und weitere 11 benützen Kabel, bei deren Bruch durch ein Zahnsystem Unfälle verhindert werden sollen; die Maximalsteigung bei Bahnen dieser Art weist die San Salvatore-Eisenbahn (59‰) auf.

Das tiefste Bohrloch der Welt. Lange Zeit war ein Bohrloch zu Schladebach am tiefsten vorgetrieben; vor Kurzem ist nun in Paruschowitz (Ober-Schlesien) eine Tiefe von etwas mehr als 2000 m erreicht worden. Der kleinste Durchmesser des Loches, welches mit Hilfe von Mannesmannröhren gebohrt wurde, beträgt 7 cm. Eine Reihe sorgfältiger Temperaturmessungen soll nun in verschiedenen Tiefen vorgenommen werden.

Elektrische Eisenbahn in Bremen. In Bremen ist eine elektrische Straßenbahn von über 6 km Länge nach dem Systeme Thomson-Houston erbaut worden, von der 2.5 km zweigeleisig sind. Die oberirdischen Leitungskabel sind auf Stützen geführt, welche direct an den Häusern angebracht sind und die Form von ornamentalen Rosetten besitzen. Als größte Geschwindigkeit sind in der Stadt 12 und außer derselben 16 km pro Stunde als zulässig erklärt worden. („Railr. gaz.“)

Die Spurweite der spanischen Eisenbahnen. Die spanischen Bahnen weisen folgende Spurweiten auf: 1.676, 1.00 und 0.75 m. Die Meterspur findet sich bei Bahnen von einer Gesamtlänge von 1000 km vor. Nach derselben Spurweite werden 2000 km soeben gebaut, während für weitere 3000 km solcher Bahnen bereits die Concession erteilt wurde. An die Cortes wurde deshalb eine Eingabe gerichtet, worin zahlreiche Bauunternehmer die Bitte stellten, es möge die Meterspur als die normale Spurweite der spanischen Eisenbahnen erklärt werden, auf welche allmählig alle übrigen umgebaut werden sollen.

(„Railr. gaz.“)

Einheitszeit in Europa. Die Schweizer Eisenbahnen haben beschlossen, die Einheitszeit am 1. Juni d. J. in Einführung zu bringen. Sobald dies geschieht, werden alle europäischen Eisenbahnen, welche ursprünglich sich zur Einführung der mitteleuropäischen Zeit bereit erklärt haben, mit Ausnahme derjenigen von Dänemark und Norwegen, ihrem Versprechen nachgekommen sein. Wenn auch die französischen Eisenbahnen bewogen werden könnten, dem Beispiele der holländischen und belgischen zu folgen und die westeuropäische (Greenwicher) Zeit einzuführen, so würden zweifellos die Bahnen in Spanien und Portugal sich dem anpassen und das System der Einheitszeit wäre praktisch vollständig ausgebildet. Nun stehen die deutschen Eisenbahnen mit den

dänischen bloß an zwei Punkten in Verbindung, ferner gibt es zwischen Schweden und Norwegen nur drei Eisenbahnverbindungen, während sich solcher zwischen Frankreich und Spanien gar nur zwei ergeben. Sollten sich also die französischen Eisenbahnen dem System der Einheitszeit anschließen, so würden Zeitdifferenzen auf den Bahnen im westlichen Theile Europas nicht mehr zum Ausdruck kommen. Die Petersburger Zeit, nach welcher sich alle Eisenbahnen im westlichen Theile Russlands richten, ist bloß um eine Minute der osteuropäischen Zeit voraus, welche jetzt von den Eisenbahnen Bulgariens, Rumäniens und der östlichen Türkei benützt wird. Die griechischen Eisenbahnen, welche übrigens mit anderen Bahnen nicht in Verbindung stehen, betrachten die Athener Zeit als maßgebend.

(„Railr. gaz.“)

Eisenbahnen in Central-Asien. Ein Project für ein ausgedehntes Eisenbahnnetz in Central-Asien soll von der russischen Regierung ausgearbeitet werden. Dieselbe geht von der Erkenntnis aus, daß die gedeihliche Entwicklung der transkaspischen Landstriche nur durch die Hilfe von Eisenbahnen sichergestellt werden kann. Die verschiedenen Khanate sollen Beiträge zu den sehr bedeutenden Kosten dieser Bahnbauten leisten; diese Auslagen werden sie übrigens sehr bald durch den Aufschwung zurückersetzen erhalten, welchen der Verkehr in Folge der bedeutend verbilligten Transportkosten erfahren wird. Die russische Regierung hat auch schon in ihrem Staats-Voranschlag für 1894 den Betrag von 65,293.000 Rubel für den Bau von Eisenbahnen und Häfen ausgesetzt, von welcher Summe 1,385.000 Rubel auf die Ausführung der transsibirischen Eisenbahn aufgewendet werden sollen. („Railr. gaz.“)

Ueber die Beurtheilung der Rentabilität elektrischer Anlagen.

In der Februarsitzung des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Ingenieur Dr. Müllendorf einen Vortrag über dieses Thema, dem wir Folgendes entnehmen.

Zur Beurtheilung der Rentabilität einer elektrischen Anlage pflegt man die Kosten der 16kerzigen Glühlampenstunde zu vergleichen. Diese ergeben sich für den Jahresdurchschnitt, wenn man die jährlichen Betriebskosten, einschließlich Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals, durch die Zahl der Lampenstunden in dem gleichen Zeitabschnitte theilt. Es ist jedoch ein Irrthum, wenn man allgemein die Rentabilität nach dem so gefundenen Werthe beurtheilt; denn je größer die Zahl der Brennstunden ist, umso kleiner fällt jener Werth aus. Nun beeinflusst aber auch die Zahl der Lampenbrennstunden die einzelnen Posten, aus denen sich die Betriebskosten zusammensetzen, ganz entschieden. Es ist klar, daß es viel wichtiger und rentabler ist, durch möglichste Einschränkung des Lichtconsums die jährlichen Betriebskosten auf ein Minimum zu erhalten, als einen möglichst günstigen Werth für die durchschnittliche Lampenbrennstunde zu erzielen. Auch der Stromverbrauch der 16kerzigen Glühlampen ist sehr verschieden. Daß die Lampenstunde als Maß nicht geeignet ist, zeigt sich weiters in noch höherem Maße dann, wenn Glühlampen verschiedener Art oder daneben noch Bogenlampen oder Elektromotoren von der nämlichen Energiequelle aus mit Strom versorgt werden, da der Energieverbrauch dann stets in 16kerzigen Lampenstunden ausgedrückt werden müßte. Es muss daher bei Feststellung der Rentabilität eine constante Größe zu Grunde gelegt werden, nämlich die Wattstunde. Für deren Feststellung gibt es besondere Instrumente, Wattstundenzähler. Bei ihrer Verwendung spielt aber wegen der Verluste in den Leitungen die Stelle der Anbringung eine große Rolle. Das Richtige ist die Anbringung eines doppelpoligen Elektrizitätszählers an der Stelle, wo die dem Abnehmer gehörige Leitung beginnt; dann kommt jeder Stromverlust auf Rechnung des Besitzers der betreffenden Leitung.

Wenn aber all' dem Rechnung getragen ist, und die Rentabilität einer Anlage zeigt sich geringer als die unter gleichen Umständen ermittelte einer anderen Anlage, so ergibt sich die Aufgabe, nach den Ursachen dieses Unterschiedes zu forschen und Mittel zur Abhilfe anzugeben. Zu hohe Anlagekosten können oft vermieden werden, wenn man bei allen Theilen der Anlage, von deren Gediegenheit die Erhaltungs- und Betriebskosten abhängen, minderwerthige Materialien gänzlich ausschließt; dagegen können zu große Reserven die Anlagekosten unnöthig hoch gestalten. Dampf- und Dynamomaschine müssen in richtigem Ver-

hältnis zu einander stehen und jede für sich ökonomisch arbeiten. Ein häufig vorkommender Fehler wird dadurch begangen, daß die maschinelle Anlage von vornherein viel zu groß gemacht wird, weil auf künftige Erweiterungen Rücksicht genommen wird. Sehr wichtig ist das Leitungsnetz; je stärker die Leitungen werden, desto theurer wird zwar die Anlage, aber desto weniger Strom geht für die Nutzarbeit verloren. Der zweckmäßigste Leitungsquerschnitt wurde vom Vortragenden auf der Grundlage entwickelt, daß die Kosten, also auch die Amortisations- und Verzinsungsquote der Leitung dem Leitungsquerschnitt direct, die Stromverluste ihm aber umgekehrt proportional sind.

Ein interessantes Beispiel der Anwendung elektrischer Licht- und Krafzeugung bieten die neuen Betriebsanlagen der Stearinlicht-Fabrik von A. Motard & Co. in Sternfeld bei Spandau, die der Vortragende eingehend schilderte. Wegen der feuergefährlichen Fabricationsstoffe ist dort jede offene Flamme verboten, deshalb mussten die Arbeitsräume durch elektrisches Glühlicht erleuchtet werden, und dies hat weiter dazu geführt, die stromerzeugende Quelle gleichzeitig als Betriebskraft zu benützen. Die Elektromotoren dienen für den Schlosserei- und Tischlereibetrieb, für den Antrieb einer Centrifuge, sowie von 80 Kreissägen. Der Wegfall jeglicher Wellen- und Riemen Uebertragungen hat in Anbetracht der Beschäftigung von mehr als 200 Arbeiterinnen in den dortigen Räumen unberechenbare Vortheile für die Unfallverhütung.

Als weitere Beispiele erwähnte der Vortragende die an der Köpener Landstraße gegenüber vom Treptower Parke im großen Styl angelegte neue elektrische Fabrik der Gebrüder Naglo. Der elektrische Effect wird da den einzelnen Arbeitsmaschinen, Krähnen, Aufzügen u. dgl. zugeführt und sorgt nebenbei auch für Licht. — Die Actiengesellschaft für Locomotivbau „Hohenzollern“ in Düsseldorf-Grafenberg betreibt seit November 1893 die Modellschreinerei und Gießerei elektrisch. Ein Vergleich der Betriebskosten des Monats November mit den des gleichen Zeitabschnittes im Vorjahre fiel so günstig aus, daß die Einrichtung der elektrischen Arbeitsübertragung für die gesamte Fabrik ungesäumt in Angriff genommen wurde.

Hinsichtlich der Aufstellung von Accumulatoren-Batterien kommt es darauf an, die Batterie so zu wählen, daß an Personal und Löhnen

gespart werden kann. Eine Anlage mit Accumulatorenbetrieb ist im Berliner städtischen Krankenhause Am Urban ausgeführt. Dieses Krankenhaus ist ausschließlich mit elektrischer Beleuchtung versehen, n. zw. mit 1220 Glühlampen und 80 Bogenlampen. Nach dem Verwaltungsberichte des Magistrates ist die Anlage im Vergleich mit der ursprünglichen Gasbeleuchtung sehr vorthellhaft.

Aus all' dem folgte der Vortragende, daß nicht die einfachste und kleinste Anlage die billigste ist, sondern daß vielmehr nur die beste, vollkommenste und richtig bemessene Anlage Anspruch auf diese Bezeichnung erheben darf.

Bücherschau.

7124. Fränkische Handelspolitik im Zeitalter der Aufklärung. Ein Beitrag zur deutschen Staats- und Wirtschafts-Geschichte von Dr. Gottfried Zoepfl. VIII und 348 Seiten. Mit zwei Karten. Erlangen und Leipzig 1894, A. Deichert's Nachf. (Georg Böhme). (Preis Mk. 9.—)

Das vorliegende, recht lesenswerthe Buch erscheint als Band III der von Prof. Georg Schanz herausgegebenen „Bayerischen Wirtschaft- und Verwaltungsstudien“; es ist das Resultat mehrjähriger Quellenstudien auf dem Gebiete der Handelsgeschichte. Die fränkische Volkswirtschaft, insbesondere die des bayerischen Mainlandes hatte bis jetzt ihren Geschichtsschreibern noch nicht gefunden. Diese Lücke füllt die dankenswerthe Arbeit Zoepfl's in trefflicher Weise nach der handelspolitischen Seite hin und für die Zeit des 18. Jahrhunderts aus. Interessant ist der geführte historische Beweis für die unvergängliche, durch die Eisenbahn nicht zu ersetzende, Handel und Industrie erzeugende und die Entvölkerung des platten Landes verhindernde Bedeutung der Schifffahrt in Beziehung zur fränkischen Volkswirtschaft. Das hochbedeutsame Werk wird nicht nur für viele Städte ein locales Interesse haben, sondern auch allen Interessenten der Wasserstraßen, speciell denen der bayerischen und des Donau-Maincanales viele werthvolle Daten liefern. Zwei werthvolle, schön ausgeführte Karten sind dem Buche beigegeben; die eine, welche auch die kleinsten fränkischen Herrschaften aufweist, zeigt das gesammte fränkische Verkehrsstraßennetz, wobei auch die Poststraßen der benachbarten böhmischen, kurbayerischen, schwäbischen u. dgl. Gebiete noch eingezeichnet sind. Auch das angefügte Quellen- und Literatur-Verzeichnis besitzt großen Werth. Wir empfehlen das treffliche Werk hiermit unseren Lesern auf das Wärmste. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 842 ex 1894.

Circulare XII der Vereinsleitung 1894.

Im Nachhange zum Circulare V (Zeitschrift 1894, Nr. 15) beehre ich mich, das vorläufige Programm der Wander-Versammlung in Straßburg am 26. bis 30. August l. J. zur Kenntnis zu bringen.

Sonntag, den 26. August: Begrüßung der Gäste.

Montag, den 27. August: Vorträge, Stadtbesichtigung, Abends Rheinlust.

Dienstag, den 28. August: Vorträge, Stadtbesichtigung, Festessen, Orangeriebeleuchtung.

Mittwoch, den 29. August: Ausflug nach Gebweiler, Abtei Murbach, Stauweiher beim Laichenweiher.

Donnerstag, den 30. August: Ausflug nach Metz.

Jene Herren Vereinscollegen, welche sich an dieser Excursion zu betheiligen wünschen, werden abermals ersucht, die Anmeldungen hiefür ehestens an das Vereins-Secretariat gelangen zu lassen.

Ferner wiederhole ich unter Hinweis auf Punkt 5 des Protokolles der 21. Geschäfts-Versammlung (Zeitschrift Nr. 15), dann auf Punkt 8 des Protokolles der 23. Geschäfts-Versammlung (Zeitschrift Nr. 17), das Ersuchen, die Anmeldungen für die Reise nach Hamburg und zum Nord-Ostsee-Canal ebenfalls baldigst dem Vereins-Secretariate zugehen zu lassen.

Wien, 19. Mai 1894.

Der Vereins-Vorsteher:
F. v. Gruber.

Zur gefälligen Beachtung!

Das Consortium für den Bau des Donau-Oder-Canales hatte die Freundlichkeit, die Mitglieder unseres Vereines zur Besichtigung eines Modelles der projectirten schiefen Ebenen, welche beim Bau dieses Canales zur Anwendung kommen sollen, einzuladen.

Zusammenkunft Samstag, den 26. Mai l. J., 5 Uhr Nachmittags im Parlamentshause, Parterre, Eingang Kanzleithor des Abgeordnetenhauses, Clublocale V.

Friedrich Schmidt-Denkmal.

Ich beehre mich, die Herren Vereinsmitglieder in Kenntnis zu setzen, daß der Wiener Stadtrath zu Folge Beschlusses v. 5. April 1894 Z. 1832, die Aufstellung des Denkmals für Friedrich Freiherrn von Schmidt in der Mittelachse der Gartenanlage an der Rückseite des neuen Rathhauses nach dem vorgelegten Projecte genehmigt, ferner bewilligt hat, daß die Fundirung des Denkmals, sowie die Umgestaltung der Stiege im veranschlagten Betrage von 1877 fl. 47 kr. auf Kosten der Gemeinde Wien ausgeführt werde.

Wien, 20. Mai 1894.

Der Obmann des Schmidt-Denkmal-Comités:
Franz Berger,
k. k. Ober-Baurath.

INHALT. Eisenbahntechnische Bemerkungen zum Baue der Locallinien der Wiener Stadtbahn. Von dpl. Ing. Alfred Birk. — Ueber den Einfluss fluctuirender Windströmungen und regelmäßiger Schwingungen auf die Größe des Luftwiderstandes mit Beziehung auf den Bau des Vogelflügels. Von A. Jarolimiek, k. k. Inspector der Tabak-Hauptfabrik in Göding. — Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 26. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XII der Vereinsleitung 1894. Friedrich Schmidt-Denkmal.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korts, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.